

1213.42935X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): TAKEDA, et al.

Serial No.: Not assigned

Filed: July 16, 2003

Title: COMMUNICATION SYSTEM, GATEWAY EQUIPMENT,  
COMMUNICATION METHOD AND AUTHENTICATION METHOD

Group: Not assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

July 16, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby  
claim(s) the right of priority based on Japanese Application No.(s) 2003-069722 filed  
March 14, 2003.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Carl I. Brundidge  
Registration No. 29,621

CIB/amr  
Attachment  
(703) 312-6600

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2003年 3月14日

出願番号

Application Number:

特願2003-069722

[ ST.10/C ]:

[ JP2003-069722 ]

出願人

Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 5月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041079

【書類名】 特許願

【整理番号】 GM0301060

【提出日】 平成15年 3月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28  
H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

【氏名】 武田 幸子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

【氏名】 井内 秀則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

【氏名】 竹内 敬亮

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

【氏名】 鈴木 伸介

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100114236

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤井 正弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0110326

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信システム、接続装置、通信方法及び認証方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが配置されたホーム網と、前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網とによって構成され、前記ホーム網との接続インターフェースとなる接続装置を前記在圏網に備える通信システムにおいて、

前記無線通信装置は、前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求を前記接続装置に転送するアクセス要求転送手段を有し、

前記接続装置は、

前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得を要求する識別子要求手段と、

取得した識別子を前記移動体端末に対し転送する識別子転送手段と、を有する通信システム。

【請求項2】

前記識別子要求手段は、前記ホームエージェントに対して識別子取得要求と共にDNSサーバ情報の取得を要求し、

前記識別子転送手段は、取得したDNSサーバ情報を前記識別子と共に前記移動体端末に対し転送することを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項3】

前記接続装置は、

前記在圏網に移動中の移動体端末からのアクセス要求の送信元アドレスを用いて認証処理が必要か否かを判定する判定手段と、

認証が必要と判定したときに、前記移動体端末に対する認証処理を起動する認証手段と、を有し、

前記識別子要求手段は、前記認証が成功した後に、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得を要求することを特徴とする請求項1又は2に記載の通信システム。

【請求項4】

前記接続装置は、前記在圏網における、前記移動体端末の位置情報を保持する位置情報保持手段を備え、

前記認証手段は、前記移動体端末から前記位置情報保持手段に対する位置登録要求を受信した後に、前記認証処理を起動することを特徴とする請求項3に記載の通信システム。

【請求項5】

前記位置情報保持手段は、前記認証が成功した後に、前記移動体端末の位置情報を保持することを特徴とする請求項4に記載の通信システム。

【請求項6】

前記移動体端末は、

前記接続装置から前記識別子を取得して移動体端末の識別情報を生成する識別情報生成手段と、

在圏網、中継網又はホーム網に存在するDNSサーバに対して、前記移動体端末の識別情報を前記識別子から生成された移動体端末のアドレスとの対応情報を登録する対応情報登録手段と、を有することを特徴とする請求項1から5のいずれか一つに記載の通信システム。

【請求項7】

前記ホーム網及び前記在圏網に接続された網管理装置を備え、

前記ホームエージェント及び前記接続装置は、前記網管理装置から移動体端末の認証処理及び識別子配布処理に必要なプログラム及びデータを取得する取得手段を備えたことを特徴とする請求項1から6のいずれか一つに記載の通信システム。

【請求項8】

前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網に配置され、前記移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが設けられるホーム網との接続インターフェースとなる接続装置において、

前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求に対応して、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得を要求する識別子取得要求手段と、

取得した識別子を前記移動体端末に対し転送する識別子転送手段と、を有する接続装置。

【請求項9】

前記識別子要求手段は、前記ホームエージェントに対して識別子取得要求と共にD NSサーバ情報取得要求を行い、

前記識別子転送手段は、取得したD NSサーバ情報を前記識別子と共に前記移動体端末に対し転送することを特徴とする請求項8に記載の接続装置。

【請求項10】

前記在圏網に移動中の移動体端末からのアクセス要求の送信元アドレスを用いて認証処理が必要か否かを判定する判定手段と、

認証が必要と判定したときは、前記移動体端末に対する認証処理を起動する認証手段と、を有し、

前記識別子要求手段は、前記認証が成功した後に、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得を要求することを特徴とする請求項8又は9に記載の接続装置。

【請求項11】

前記在圏網における、前記移動体端末の位置情報を保持する位置情報保持手段を備え、

前記認証手段は、前記移動体端末から前記位置情報保持手段に対する位置登録要求を受信した後に、前記認証処理を起動することを特徴とする請求項10に記載の接続装置。

【請求項12】

前記位置情報保持手段は、前記認証が成功した後に、前記移動体端末の位置情報を保持することを特徴とする請求項11に記載の接続装置。

【請求項13】

移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが配置されたホーム網と、前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網とによって構成され、前記ホーム網との接続インターフェースとなる接続装置を前記在圏網に備える通信システムに用いられる通信方法において、

前記無線通信装置は、前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求を前記接続装置に転送し、

前記接続装置は、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得を要求し、前記取得した識別子を前記移動体端末に対し転送し、

前記移動体端末は、前記接続装置から取得した前記識別子を用いて移動体端末の識別情報を生成し、

在圏網、中継網又はホーム網に存在するDNSサーバに対して、前記移動体端末の識別情報と前記識別子から生成された移動体端末のアドレスとの対応情報を登録することによって、

前記移動体端末宛のパケットを、前記DNSサーバを参照して転送することを特徴とする通信方法。

【請求項14】

前記接続装置は、

前記ホームエージェントに対して識別子取得要求と共にDNSサーバ情報取得要求を行い、

取得したDNSサーバ情報を前記識別子と共に前記移動体端末に対し転送することを特徴とする請求項13に記載の通信方法。

【請求項15】

前記接続装置は、

前記在圏網に移動中の移動体端末からのアクセス要求の送信元アドレスを用いて認証処理が必要か否かを判定し、

認証が必要と判定したときは、前記移動体端末に対する認証処理を起動し、

前記認証が成功した後に、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得を要求することを特徴とする請求項13又は14に記載の通信方法

【請求項16】

前記接続装置は、

前記在圏網における、前記移動体端末の位置情報を保持し、

前記移動体端末から位置登録要求を受信した後に、前記認証処理を起動するこ

とを特徴とする請求項15に記載の通信方法。

【請求項17】

前記接続装置は、前記認証が成功した後に、前記移動体端末の位置情報を保持することを特徴とする請求項16に記載の通信方法。

【請求項18】

前記移動体端末は、

前記接続装置から前記識別子を取得して移動体端末の識別情報を生成し、在圏網、中継網又はホーム網に存在するDNSサーバに対して、前記移動体端末の識別情報と前記識別子から生成された移動体端末のアドレスとの対応情報を登録することを特徴とする請求項13から17のいずれか一つに記載の通信方法。

【請求項19】

前記ホーム網及び前記在圏網に接続された網管理装置を備え、前記ホームエージェント及び前記接続装置は、前記網管理装置から移動体端末の認証処理及び識別子配布処理に必要なプログラム及びデータを取得することを特徴とする請求項13から18のいずれか一つに記載の通信方法。

【請求項20】

移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが配置されたホーム網と、前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網とによって構成され、前記ホーム網との接続インターフェースとなる接続装置を前記在圏網に備える通信システムに用いられる移動体端末の認証方法において、

前記無線通信装置は、前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求を前記接続装置に転送し、

前記接続装置は、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得要求を行い、取得した識別子を前記移動体端末に対し転送して、前記無線通信装置を認証することを特徴とする認証方法。

【請求項21】

前記接続装置は、

前記在圏網に移動中の移動体端末からのアクセス要求の送信元アドレスを用い

て認証処理が必要か否かを判定し、

認証が必要と判定したときに、請求項20に記載の方法による認証処理を行うことを特徴とする認証方法。

【請求項22】

前記接続装置は、

前記在圏網における、前記移動体端末の位置情報を保持し、

前記移動体端末から位置登録要求を受信した後に、請求項21に記載の方法による認証処理を行うことを特徴とする認証方法。

【請求項23】

前記接続装置は、前記認証が成功した後に、前記移動体端末の位置情報を保持することを特徴とする請求項22に記載の認証方法。

【請求項24】

前記移動体端末は、

前記接続装置から前記識別子を取得して移動体端末の識別情報を生成し、

在圏網、中継網又はホーム網に存在するDNSサーバに対して、前記移動体端末の識別情報と前記識別子から生成された移動体端末のアドレスとの対応情報を登録することを特徴とする請求項20から23のいずれか一つに記載の認証方法

【請求項25】

前記ホーム網及び前記在圏網に接続された網管理装置を備え、

前記ホームエージェント及び前記接続装置は、前記網管理装置から移動体端末の認証処理及び識別子配布処理に必要なプログラム及びデータを取得することを特徴とする請求項20から24のいずれか一つに記載の認証方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、移動体通信システムに関し、特にモバイルIP(Mobile IP)プロトコルを適用した移動体通信システム、接続装置、通信方法及び移動体の認証方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、移動体通信網のIP（Internet Protocol）化の検討が活発化している。

【0003】

IETF（Internet Engineering Task Force）は、Mobile IPv6仕様の標準化を進めている（例えば、非特許文献1である、*Mobility Support in IPv6 <draft-ietf-mobileip-ipv6-20.txt>*、Work in Progress）。

【0004】

Mobile IPv6の構成要素は、移動ノード（MN : Mobile Node）、ホームエージェント（HA : Home Agent）、通信相手（CN : Correspondent Node）である。

【0005】

MNには、移動しても変わることのない一意のIPアドレス（移動体端末の識別情報としてのホームアドレス）が付与される。ホームアドレスと同じプレフィックスを持つリンクをホームリンクと呼ぶ。HAは、ホームリンク以外に存在するMNの位置情報（Binding Cache）を管理する。

【0006】

MNは、ホームリンク以外のリンク（在囲リンク）に移動すると、在囲リンクにおいてIPアドレスを取得する。このアドレスを気付アドレス（CoA : Care of Address）とよぶ。MNは、在囲リンクに存在するルータが定期的に送信するルータ廣告（Router Advertisement）を受信する。MNは、ホームアドレスと異なるプレフィックスを検出することで移動を検知する。

【0007】

MNは移動を検知すると、HAに位置登録を行う。MNはHome Agent Address Discovery機能（HAアドレス発見機能）を備え、HAのIPアドレスを動的に検索することができる。

【0008】

MNはホームリンクのプレフィックスからMobile IPv6 Home-Agents Anycast

Addressを作成する。MNは前記アドレス宛にHAアドレス発見要求（ICMP Home Agent Address Discovery Request）を送信する。このHAアドレス発見要求信号は、ホームリンクのいずれかのHAに送信される。HAアドレス発見要求信号を受信したHAは、MNに対してHAの情報を含むHAアドレス発見応答（ICMP Home Agent Address Discovery Reply）を送信する。MNは、HAアドレス発見応答信号からHAの情報を取り出すことによって、HAのアドレスを取得する。MNは取得したHAアドレスに対して位置登録（Binding Update）を行う。

#### 【0009】

HAは、前記位置登録信号（Binding Update）を受信すると、MNのホームアドレスとCoAのバインディング情報をBinding Cacheに保持する。次に、HAは、前記MNのホームアドレス宛のパケットを捕捉するため、Gratuitous Neighbor Advertisementをマルチキャストして、前記MNのプロキシとして動作する。

#### 【0010】

CNはMNの通信相手ノードである。

#### 【0011】

以下、CNがMN宛にパケットを送信する手順を説明する。

#### 【0012】

CNは、MNのホームアドレス宛にパケットを送信する。前記MNのホームアドレス宛パケットを受信したHAは、Binding Cacheを検索して、MNのホームアドレスに対応するCoAを取得する。HAは受信したパケットに該当CoA宛のIPヘッダを付加して、カプセル化したパケットを送信する。

#### 【0013】

MNは前記CoA宛のパケットを受信すると、先に付加されたIPヘッダを除去し（デカプセル化して）、オリジナルパケットを復元する。

#### 【0014】

ホーム網はプレフィックスを付けかえることがある。Mobile IPv6は、在圏網のMNに対してホーム網のプレフィックス情報を通知する機能を備える。HAはBinding Cacheを参照して、位置登録中のMNにプレフィックス情報を通知（M

P A : Mobile Prefix Advertisement) する。

#### 【0015】

また、Mobile IPv6をベースに局所的な移動管理を行う技術も提案されている（例えば、非特許文献2である、Hierarchical Mobile IPv6 mobility management(HMIPv6) <draft-ietf-mobileip-hmipv6-07.txt>、Work in Progress）。

#### 【0016】

HMIPv6では、HAとMNとの間にMAP (Mobile Anchor Point) を備える。MAPは、そのネットワークにローカルなHA機能を提供する。MAPは、配下にAR (Access Router) を備えててもよい。MNは、ARからMAPオプションを含むルータ広告を受信し、MAPのIPアドレスを取得する。MAPオプションには、MAPのグローバルアドレス、MAPのプレフィックス、MAPのプリファレンス、MAPまでのホップ数等が含まれる。MAPはARに以下のいずれかの方法によりMAPオプションを通知する。

- (1) MAPオプションを含むルータ広告をルータ (AR) に配信する。
- (2) MAPはIPv6のルータリナンバリング機能を拡張してARにMAPオプションを通知する。

#### 【0017】

また、MAPがARにMAPオプションを通知する代わりに、網管理者がARにMAPオプションの情報を設定してもよい。

#### 【0018】

HMIPv6対応MNは、MAPオプションを含むルータ広告を受信すると、MAPオプションの情報を格納する。HMIPv6対応MNは、MAPオプションに含まれるMAPプレフィックスとMNのインターフェース識別子から地域気付アドレス (RCoA : Regional Core of Address) を生成する。また、ルータ広告に含まれるプレフィックス情報を用いて、リンク気付アドレス (LCoA : On-link CoA) を生成する。LCoAは、Mobile IPv6の気付アドレス (CoA) に相当する。

#### 【0019】

HMIPv6対応MNは、まず、MAPに位置登録を行う。MAPは、MNのRCoAとLCoAとのバインディング情報を管理する。MNがMAPに送信する位置

登録信号 (Binding Update) は、MAP位置登録を示すビットを含む。次に、MNはHAに位置登録を行う。HAは、MNのホームアドレスとRCoAのバインディング情報を管理する。MNがMAP内で移動した場合、MNはMAPの位置情報のみ更新する。

#### 【0020】

IPv6アドレスはRFC2373で規定される。IPv6アドレスには、unicast、anycast、multicastの3つの種類が定義されている。unicastアドレスには、3つのタイプ（グローバルアドレス、サイトローカルアドレス、リンクローカルアドレス）が存在する。サイトローカルアドレスは、サイト内でのみ使用できるアドレスであり、IPv4のプライベートアドレスに相当する（例えば、非特許文献3参照）。

#### 【0021】

また、IPv6 Prefix Delegation Options for DHCPv6 (DHCP-PD)も検討されている。DHCP-PDは、DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)を活用して、アドレス割当側からサイトにIPv6プレフィックス（群）を割り当てる機能である。

#### 【0022】

DHCP-PDの構成要素は、Delegating RouterとRequesting Routerである。Requesting RouterがDelegating RouterにIPv6プレフィックス（群）の割り当てを要求する。Delegating RouterはIPv6プレフィックス（群）を選択して、それをRequesting Routerに送信する。DHCP-PDは、例えば、ISP (Internet Service Provider) が加入者にPrefixを割り当てる際に利用される（例えば、非特許文献4参照）。

#### 【0023】

##### 【非特許文献1】

D. Johnson他、Mobility Support in IPv6、[online]、2003年1月20日、インターネット<URL : <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mobileip-ipv6-20.txt>>

##### 【非特許文献2】

Claude Castelluccia他、Hierarchical Mobile IPv6 mobility management (HMIPv6)、[online]、2002年10月、インターネット<URL : ht

[tp://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mobileip-hmipv6-07.txt](http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mobileip-hmipv6-07.txt)

【非特許文献3】

R. Hinden他、IP Version 6 Addressing Architecture、[online]、1998年7月、インターネット<URL：<http://www.ietf.org/rfc/rfc2373.txt>

【非特許文献4】

O. Troan他、IPv6 Prefix Options for DHCPv6、[online]、2003年2月10日、インターネット<URL：<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-dhc-dhcpv6-opt-prefix-delegation-02.txt>

【0024】

【発明が解決しようとする課題】

領域Aと領域Bが互いに接続され、領域Aに属する移動ノード（MN）が領域Bに移動した場合、領域Aに存在する移動ノードの位置情報を保持するHAは、MNのプロキシとして動作する。

【0025】

領域A及び領域Bではサイトローカルアドレスを利用することがあり、MNのホームアドレスと在囲網のアドレスとが衝突する恐れがある。

【0026】

Mobile IPv6は、MNが移動しても変わることのない一意のIPアドレス（ホームアドレス）を、MNに付与することにより、ホームアドレスへの到達性を保証する。MNがパーソナルコンピュータ等であれば、MNのユーザは、IPアドレスを含むネットワーク設定を変更することが可能である。しかし、MNのホームアドレスが書き換えられると、MNへの到達性が保証できないという課題がある。よって、前述した課題を解決するために、MNがホームアドレスを取得する方法が考えられる。しかし、Mobile IPv6はMNにホームアドレスを動的に割り当てる機能を備えていない。

【0027】

さらに、Mobile IPv6のプレフィックス通知機能は、HAに位置登録を行っているMNに対して提供されるため、位置登録前のMNは、ホーム網のプレフィッ

クス情報を通知する信号（MPA）を受信できない。

【0028】

本発明は、在圏網において、MNがホームアドレスを取得することができる移動体通信方法を提供することを目的とする。特に、領域Aに属するHAをホーム網とする移動端末Xが領域Bに移動した場合、DHCP-PD機能を活用して、移動端末Xにホームアドレス用のPrefix情報を配布する移動体通信方法を提供することを目的とする。

【0029】

また、HAに位置登録を行っていない移動端末Xが、領域Bにおいてホームアドレス用のPrefix情報を取得する移動体通信方法を提供することを目的とする。

【0030】

また、網管理装置からHA及び領域Bの接続装置に対して、移動端末にホームアドレス用のPrefix情報を配布するために必要な機能及び情報を送信する移動体通信方法を提供することを目的とする。

【0031】

また、領域Bの接続装置がHMIPv6対応MAPである場合、MNがMAPに送信する制御信号（Binding Update）を認証処理及びDHCP-PD機能を起動する契機にする移動体通信方法を提供することにある。さらに、MAPが、前記認証処理の結果許容されたMNの位置登録要求のみを受け付けることにより、安全性の高い移動体通信方法を提供することを目的とする。

【0032】

【課題を解決するための手段】

本発明は、移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが配置されたホーム網と、前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網によって構成され、前記ホーム網との接続インターフェースとなる接続装置を前記在圏網に備える通信システムにおいて、前記無線通信装置は、前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求を前記接続装置に転送するアクセス要求転送手段を有し、前記接続装置は、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得要求を行い、取得した識別子を前記移動体端末に対し転送する。

## 【0033】

すなわち、本発明は以下の手段を備えることを特徴とする。

(1) ホームエージェント (H A) はDHCPv6 Prefix Delegation Option (DHCP-PD) のDelegating Router機能を備え、DHCP-PD Requesting Router機能を備える接続装置にPrefix情報を通知する手段を備える。

(2) 在圏網に属する接続装置 (G W) は、DHCP-PDのRequesting Router機能と認証機能を備える。前記接続装置は、認証していない送信元からパケットを受信したときパケット送信元に対して認証情報の送信を要求する手段と、移動端末 (M N) から認証要求を受信したとき認証サーバに前記認証要求を送信する手段と、前記認証の結果正当な移動端末であると判定したときDHCP-PD機能を備えるH AにPrefix情報の配布を要求する手段と、前記H AからPrefix情報を受信したとき移動端末に対してPrefix情報を通知する手段を備える。

(3) さらに、前記H Aと前記接続装置 (G W) とが、網管理装置から前記(1) (2) に記載のDHCP-PD機能を受信する手段を備える。

(4) あるいは、前記接続装置 (M A P) が、HMIPv6のM A P機能を備える場合、前記接続装置は、M Nからの位置登録要求受信を契機に、H Aに対してPrefix情報の配布を要求する手段を備える。

(5) あるいは、前記接続装置 (M A P) が、HMIPv6のM A P機能を備える場合、前記接続装置は、認証されたM Nに対してのみ位置登録を許容する手段を備える。

## 【0034】

## 【発明の作用及び効果】

本発明では、移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが配置されたホーム網と、前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網とによって構成され、前記ホーム網との接続インターフェースとなる接続装置を前記在圏網に備える通信システムにおいて、前記無線通信装置は、前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求を前記接続装置に転送するアクセス要求転送手段を有し、前記接続装置は、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得要求を行い、取得した識別子を前記移動体端末に対し転送するので、移

動体端末がホーム網以外の網（在圏網）においてホームアドレスを取得することができる。

## 【0035】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1の実施の形態を図面を用いて説明する。代表例として、Mobile IPv6対応移動ノード（MN）がホームリンク（以下、ホーム網）以外の網（以下、在圏網）に移動したとき、ホームアドレスを取得する方法について詳細に説明する。

## 【0036】

図1は、第1の実施の形態の通信網の構成図である。

## 【0037】

通信網は、MN3のホーム網6、IP網7及び在圏網5（5a、5b）によって構成される。第1の実施の形態において、ホーム網6、IP網7、及び在圏網5はIPv6網である。MN3はMobile IPv6対応移動ノード（MN）である。在圏網5とIP網7とは接続装置として機能するゲートウェイ装置（又はルータ）を介して接続される。IP網7とホーム網6とは、ルータ（又はゲートウェイ装置）を介して接続される。また、在圏網5とホーム網6は、ルータ又はゲートウェイ装置を介して接続されてもよい。

## 【0038】

ホーム網6は、HA1及びDNSサーバ10を備える。在圏網5（5a、5b）は、MN3と接続する無線通信装置（アクセスポイント）、ルータ4（4a、4b）、在圏網5とIP網7とのインターフェースとして機能する接続装置2（2a、2b）を備える。IP網7は認証サーバ8を備える。接続装置2と認証サーバ8は直接接続してもよい。

## 【0039】

HA1は、Mobile IPv6対応ホームエージェント（HA）である。HA1は、ホーム網6以外に存在するMN3の位置情報を管理する。HA1は、通信相手端末（CN）9がMN3のホームアドレス宛に送信されるパケットを捕捉して、在圏網5bに存在するMN3にパケットを転送する機能を備える。また、DNSサ

ーバ10は、例えば、CN9から送られてきたNM3のドメイン名に対するIPアドレスを回答する。

#### 【0040】

図2は、ホーム網6に設置されるホームエージェント(HA)1の構成を示すブロック図である。

#### 【0041】

HA1は、サーバ部11(11a、11b)、サーバ部12、回線18(18a、18b、18m、18n)を収容するインターフェース部(IF)19(19a、19b、19m、19n)、及び、スイッチ部17(17a、17b)から構成される。

#### 【0042】

サーバ部11は、パケット送信・受信処理部13と、カプセル化・デカプセル化処理部14と、Mobile IP処理部15とを備える。

#### 【0043】

パケット送信・受信処理部13はデータパケットを送信又は受信する機能を備える。カプセル化・デカプセル化処理部14はデータパケットに対して、IPヘッダの追加又は削除を行う機能を備える。Mobile IP処理部15は、Mobile IPv6のホームエージェント(HA)機能を備え、Binding Cache管理テーブル330(図3)を含む。

#### 【0044】

サーバ部12は、パケット送信・受信処理部13と、DHCP-PD機能部16とを備える。DHCP-PD機能部16は、DHCP-PDのDelegating Router機能を備え、Prefix管理テーブル310(図4)を含み、Prefix Delegation処理ルーチン80(図12)を実行する。

#### 【0045】

図3は、Binding Cache管理テーブル330の構成の一例を示す。

#### 【0046】

Binding Cache管理テーブル330は、MN3のホームアドレス331に対して、少なくともMN3が在圏網で取得したCare of Address(CoA)332と

、Binding Cacheの有効期限を示すLifetime333とを対応させて格納する。

#### 【0047】

図4は、Prefix管理テーブル310のテーブル構成の一例を示す。Prefix管理テーブル310は、DHCP Client識別子311に対して、少なくともPrefix（群）を示すIAID312と、配布したPrefix313と、配布したPrefixのLifetime（有効期限）314とを対応させて格納する。

#### 【0048】

図5は、在圏網5に設置される接続装置（GW）2の構成を示すブロック図である。

#### 【0049】

接続装置2は、CPU21と、メモリ22と、回線24（24a、24b）を収容するインターフェース部（IF）23（23a、23b）とを備え、互いにバス25で接続されている。

#### 【0050】

メモリ22は、DHCP-PD機能部26と、認証処理部27とを備える。DHCP-PD機能部26は、DHCP-PDのRequesting Router機能を備え、Prefix管理テーブル320（図6）を含み、Prefix Request処理ルーチン60（図11）を実行する。認証処理部27は、許容IPアドレスリスト340（図7）を含み、認証処理ルーチン70（図10）を実行する。

#### 【0051】

図6は、Prefix管理テーブル320のテーブル構成の一例を示す。

#### 【0052】

Prefix管理テーブル320は、Prefix（群）を示すIA\_PD321を接続装置2内で一意に示すIAID322に対して、配布されたPrefix323と、配布されたPrefixのLifetime（有効期限）324と、DHCP Server識別子325とを対応させて格納する。

#### 【0053】

図7は、許容IPアドレスリスト340のテーブル構成の一例を示す。

#### 【0054】

許容IPアドレスリスト340は、接続装置2の認証情報管理部27に設けられ、認証済みIPアドレス341と有効期限342とを対応させて格納する。

#### 【0055】

次に、DNSサーバ10の構成について説明する。DNSサーバ10は、CPUと、メモリと、ゾーンファイル（図8）を記憶する記憶部、ネットワーク（ホーム網6）に接続されるインターフェース部とを備えている。

#### 【0056】

図8は、DNSサーバ10の記憶部に備わるゾーンファイル350の構成の一例を示す。ゾーンファイル350は、FQDN (Fully Qualified Domain Name) と351と、そのドメイン名に対応したIPアドレス352とを記憶している。DNSサーバにドメイン名によるIPアドレスの問い合わせがあれば、DNSサーバはゾーンファイル350を検索して、該ドメイン名に対応するIPアドレスを回答する。また、新たにIPアドレスを取得したノードは、DNSサーバ10に対する要求によって新たなエントリを追加することができる。

#### 【0057】

図9は、図1に示す網5bに在籍するMN3がホームアドレスを生成し、HA1に位置登録を完了するまでのシーケンス図である。

#### 【0058】

MN3は、網5bに属するルータ4cからルータ廣告 (Router Advertisement) を受信する（101）。MN3は、Router AdvertisementのMビットを参照して、CoA (Care of Address) の取得方法を決定する。すなわち、Router AdvertisementのMビットが1に設定されていれば、MN3は、IPv6ステートフルアドレス自動構成を用いてCoAを取得する。Mビットが設定されていなければ、MN3は、IPv6ステートレスアドレス自動構成を用いてCoAを取得する（102）。

#### 【0059】

MN3は、網5bにおいて取得したCoAを、送信元IPアドレスに設定したIPパケットを送信する（103）。前記IPパケットは接続装置（GW）2bを経由する。接続装置2bは、送信元IPアドレス（CoA）に基づいて許容I

Pアドレスリスト340を検索する。許容IPアドレスリスト340に前記C○Aのエントリが存在しなければ、パケット送信元（C○A）に対して認証情報の送信を要求する（104）。

#### 【0060】

認証情報送信要求を受信したMN3は、要求された情報（ID、Password等）を含む認証要求を接続装置2bに送信する（105）。接続装置2bは、認証要求を受信すると認証処理ルーチン70を行う（図10参照）。

#### 【0061】

そして、接続装置2bは、認証サーバ8に認証要求を送信する（106）。認証サーバ8はユーザ認証を行う（107）。認証サーバ8は、接続装置2bに認証結果を含む認証応答を送信する（108）。認証が成功した場合には、前記認証応答にはユーザのホーム網識別子が含まれている。

#### 【0062】

認証応答108を受信した接続装置2bは、Prefix Request処理ルーチン60を行う（図11参照）。接続装置2bは、ホーム網識別子からPrefixとの関連付けを示すIA\_PDを特定してIAIDを生成する。接続装置2bは、Prefixの配布が可能なDHCP Serverを発見するため、DHCP SolicitメッセージをAll\_DHCP\_Relay\_Agents\_and\_Servers address宛に送信する（109）。このSolicitメッセージは、接続装置2bの識別子（Client Identifier option）とIA\_PD optionsを含む。前記IAIDはIA\_PD optionsに設定される。

#### 【0063】

DHCP Solicitメッセージ（109）を受信したHA1のサーバ部12は、Prefix Delegation処理ルーチン80（図12）を起動して、接続装置2bにDHCP Advertiseメッセージを送信する（110）。

#### 【0064】

接続装置2bは、DHCP Advertiseメッセージ（110）を受信する。そして、受信メッセージのClient Identifier option、IA\_PD optionsに適切な値が含まれ、受信メッセージにServer Identifier optionが含まれることを確認する。

#### 【0065】

次に、接続装置2 bはIPv6 Prefixの配布を要求するため、前記サーバ部1 2にIA\_PD optionsを含むDHCP Requestメッセージを送信する（1 1 1）。

#### 【0066】

DHCP Requestメッセージを受信したHA 1のサーバ部1 2は、IA\_PD optionsのIAIDフィールドに含まれるIAIDに対してPrefixを配布できる場合、配布するIP v6 Prefixを特定する。前記RequestメッセージがIA\_PD optionsにIA\_PD Prefix optionsを含む場合、サーバ部1 2は、IPv6 Prefixフィールドを参照して、接続装置2 bが利用を希望するPrefixを承認する。

#### 【0067】

次に、サーバ部1 2は、前記DHCP Requestメッセージに含まれるDHCP Client 識別子とIAIDでPrefix管理テーブル3 1 0を検索する。サーバ部1 2は、ステップ8 2で生成したエントリを検出する。そして、サーバ部1 2は接続装置2 bに対してDHCP Replyメッセージを送信する（1 1 2）。

#### 【0068】

接続装置2 bは、前記DHCP Replyメッセージを受信すると、Client Identifier option、IA\_PD options及びServer Identifier optionに適切な値が含まれることを確認し、許容IPアドレスリスト3 4 0に新規エントリを生成して、MN 3にPrefix情報を含む認証応答を送信する（1 1 3）。

#### 【0069】

ステップ7 4においてPrefix Request処理ルーチンからエラー通知を含む認証応答送信要求を受信したとき、接続装置2 bはMN 3にエラー通知を含む認証応答を送信し（7 7）、本ルーチンを終了する。

#### 【0070】

MN 3は、Prefix情報を含む認証応答を受信すると、MN 3は受信したPrefix情報とインターフェース識別子からホームアドレスを生成する（1 1 4）。

#### 【0071】

次に、MN 3は、HAのIPアドレスを特定するため、HAアドレス発見要求（Home Agent Address Discovery Request）を送信する（1 1 5）。

#### 【0072】

**Home Agent Address Discovery Request**メッセージS 1 1（図17参照）の送信元アドレス4 1 aには、MN 3がステップ102で取得したCoAを設定する。**Home Agent Address Discovery Request**メッセージS 1 1の着信元アドレス4 1 bには、MN 3がステップ113で受信したPrefixをホーム網のPrefixとする**Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Address**を設定する。

#### 【0073】

前記**Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Address**と同一のPrefixを有するHAのいずれかが前記**Home Agent Address Discovery Request**を受信する。

#### 【0074】

ここで、HA 1のサーバ部1 1 aが、前記**Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Address**のPrefixと同一のPrefixを収容しており、前記**Home Agent Address Discovery Request**を受信したとする。サーバ部1 1 aは、MN 3にHAアドレス発見応答（**Home Agent Address Discovery Reply**）を送信する（116）。

#### 【0075】

HA 1のサーバ部1 1 aがMN 3に送信する**Home Agent Address Discovery Reply**メッセージ（図18）には、以下の値を格納する。IPv6 ICMP4 1 1の**Home Agent Addresses**フィールドにHAアドレス（HAリスト）を格納する。着信元アドレス4 1 bに前記**Home Agent Address Discovery Request**の送信元アドレスを設定する。送信元アドレス4 1 aにサーバ部1 1 aのグローバルユニキャストアドレスを設定する。

#### 【0076】

MN 3は、前記**Home Agent Address Discovery Reply**からHAアドレスを取得する（117）。MN 3は、まず、前記**Home Agent Address Discovery Reply**の送信元アドレスがHAアドレス（HAリスト）に含まれているか否かを確認する。送信元アドレスがHAリストに含まれれば、MN 3はHAリストに記載されているアドレスに対して位置登録を行う。送信元アドレスがHAリストに含まれなければ、MN 3は送信元アドレスに対して位置登録を行う。

#### 【0077】

ここで、前記**Home Agent Address Discovery Reply**のHAリストは、送信元ア

ドレスを含まないとする。MN 3はHA 1のサーバ部1 1 aに位置登録を行う。

#### 【0078】

MN 3は、HA 1のサーバ部1 1 aに位置登録メッセージ（Binding Update）を送信する（118）。MN 3はBinding Update List管理テーブルにサーバ部1 1 aのアドレスを仮登録する（119）。

#### 【0079】

MN 3がサーバ部1 1 aに送信するBinding Updateには、図19に示すように、以下の値が格納される。IPv6パケットヘッダの送信元アドレス4 1 aにMN 3のCoAを設定する。IPv6 Destination Options Header 4 0 1のHome AddressフィールドにMN 3がステップ1 1 4で生成したホームアドレスを設定する。

#### 【0080】

HA 1のサーバ部1 1 aは、Binding Updateメッセージを受信し、IPv6 Destination Options Headerに含まれるホームアドレスを抽出する。サーバ部1 1 aは、Binding Cache管理テーブル3 3 0に前記ホームアドレスのエントリが存在するか検索する。前記Binding Cache管理テーブル3 3 0にMN 3のエントリが存在しなければ、前記Binding Cache管理テーブル3 3 0にMN 3のエントリを追加する（120）。前記エントリのCare of Address 3 3 2には、MN 3が在囲網5 bで取得したCoAを設定する。サーバ部1 1 aはMN 3のプロキシとして動作する。

#### 【0081】

サーバ部1 1 aは、MN 3にBinding Updateの応答（Binding Acknowledgement）を送信する（121）。サーバ部1 1 aがMN 3に送信するBinding Acknowledgementは、図20に示すように、以下の値が格納される。IPv6パケットヘッダの着信先アドレス4 1 bにステップ1 1 8で受信したBinding Updateの送信元アドレスを格納する。着信先アドレス4 1 bにMN 3のホームアドレス以外の値を格納する場合、IPv6 Routing Header 4 0 3のHome AddressフィールドにMN 3のホームアドレスを格納する。

#### 【0082】

MN 3は、Binding Updateが正常に終了したことを示すBinding Acknowledgement

entを受信すると、ステップ119で仮登録したエントリをBinding Update List 管理テーブルに登録する(122)。

#### 【0083】

ここで、MN3は、識別情報(例えば、FQDN)とステップ114で取得したホームアドレスの対応情報をホーム網6、在圏網5、或いは、IP網7に属する位置情報管理装置(例えばDNSサーバ)に登録してもよい。

#### 【0084】

次に、図9の106から113における接続装置2bの処理について説明する。図10は、認証処理ルーチン70のフローチャートであり、接続装置2の認証処理部27で実行される。

#### 【0085】

接続装置2bは、認証サーバ8に認証要求を送信する(71、図9の106)。認証サーバ8は、ユーザ認証を行い(図9の107)、接続装置2bに認証結果を含む認証応答を送信する(図9の108)。認証が成功した場合、前記認証応答にはユーザのホーム網識別子が含まれている。

#### 【0086】

認証応答を受信した接続装置2bは、認証結果を参照して、認証が成功しているか否かを判定する(72)。認証が成功していれば、Prefix Request処理ルーチン60(図11)を起動する(73)。一方、ステップ72において認証が成功していないと判定したら、接続装置2bは、MN3にエラー通知を含む認証応答を送信し(77)、本ルーチンを終了する。

#### 【0087】

その後、Prefix Request処理ルーチン60からPrefix情報を含む認証応答送信要求を受信すると(74)、許容IPアドレスリスト340(図7)に新規エントリを生成して、IPアドレス(MN3のCoA)341と有効期限342とを格納する(75)。そして、接続装置2bは、MN3にPrefix情報を含む認証応答を送信し(76、図9の113)、本ルーチンを終了する。

#### 【0088】

一方、ステップ74においてPrefix Request処理ルーチンからエラー通知を含

む認証応答送信要求を受信したとき、接続装置2bはMN3にエラー通知を含む認証応答を送信し(77)、本ルーチンを終了する。

#### 【0089】

また、サーバ部12は、DHCP Replyメッセージ(図9の112)を用いてDNSサーバ10のIPアドレスなど各種情報を接続装置2bに通知してもよい。このとき、接続装置2bは、サーバ部12から受信した各種情報を含む認証応答(76)を、MN3に送信する。

#### 【0090】

図11は、Prefix Request処理ルーチン60のフローチャートであり、接続装置2のDHCP-PD機能部26で実行される。

#### 【0091】

接続装置2bは、認証サーバ8から送信される認証応答に含まれるホーム網識別子から、Prefixとの関連付けを示すIA\_PDを特定して、IAIDを生成する。そして、Prefixの配布が可能なDHCP Serverを発見するため、DHCP SolicitメッセージをAll\_DHCP\_Relay\_Agents\_and\_Servers address宛に送信する(61、図9の109)。前記Solicitメッセージには接続装置2bの識別子(Client Identifier option)とIA\_PD options(図15)が含まれている。また、前記IAIDは、IA\_PD options(図15の533)に設定される。

#### 【0092】

接続装置2bの認証処理部27が、ユーザ対応Prefix管理テーブル(図4)を備え、ステップ105で受信したユーザIDとステップ113でMN3に送信したPrefix情報との対応情報を保持してもよい。

#### 【0093】

接続装置2bは、前記DHCP Advertiseメッセージを受信し(図9の110)、受信メッセージのClient Identifier option、IA\_PD optionsに適切な値が含まれること、及び、受信メッセージにServer Identifier optionが含まれることを確認する。続いて、接続装置2bは、前記DHCP AdvertiseメッセージのIA\_PD optionsに含まれるIAIDでPrefix管理テーブル320(図6)を検索する。該当エントリが存在しなければ、Prefix管理テーブル320に新規エントリを生成し、

前記DHCP AdvertiseメッセージのIAIDとDHCP Server識別子を格納する。また、IA\_PD\_3\_2\_1にステップ108で取得したホーム網識別子を格納する（62）。

#### 【0094】

次に、前記接続装置2bは、IPv6 Prefixの配布を要求するため、サーバ部12に対して、IA\_PD optionsを含むDHCP Requestメッセージを送信する（63、111）。

#### 【0095】

ステップ110で受信したAdvertiseメッセージがIA\_PD Prefix options（図16）にIPv6 Prefixを含む場合、前記Requestメッセージは、IA\_PD Prefix optionsのIPv6 Prefixフィールド535に接続装置2bが利用を希望するPrefixを含む。

#### 【0096】

接続装置2bは、前記DHCP Replyメッセージを受信すると、Client Identifier option、IA\_PD options及びServer Identifier optionに適切な値が含まれることを確認する（64）。適切な値が含まれる場合、接続装置2bは、前記DHCP Replyメッセージに含まれるIAIDとDHCP Server識別子とを用いて、Prefix管理テーブル320を検索する。接続装置2bは、ステップ62で生成したエントリを検出し、該当エントリに配布されたIPv6 PrefixとPrefixのLifetimeを格納して、エントリ更新する。該当エントリ更新後、認証処理部27にIPv6 Prefix情報を含む認証応答送信を要求して（65）、本ルーチンを終了する。

#### 【0097】

一方、ステップ62において適切なパラメータを含むDHCP Advertiseメッセージが受信できなかったとき、又は、ステップ64においてPrefixを含むDHCP Replyメッセージが受信できなかったとき（Prefix管理テーブル320に該当エントリが存在しないDHCP Replyメッセージを受信した場合を含む）、認証処理部27にエラー通知を含む認証応答の送信を要求して（66）、本ルーチンを終了する。

#### 【0098】

次に、図9の110から112におけるHA1の処理について説明する。

## 【0099】

図12は、Prefix Delegation処理ルーチン80のフローチャートであり、HA1のDHCP-PD機能部16で実行される。

## 【0100】

DHCP Solicitメッセージを受信したHA1のサーバ部12は、DHCP SolicitメッセージのIA\_PD optionsのIAIDフィールドを参照して、受信したIAIDに対してPrefixを配布可能であるか否かを判断する（81）。

## 【0101】

Prefixが配布可能であれば、サーバ部12は、前記Solicitメッセージに含まれるDHCP Client識別子とIAIDでPrefix管理テーブル310（図4）を検索する。該当エントリが存在しなければ、サーバ部12は、Prefix管理テーブル310に新規エントリを生成し、前記Solicitメッセージに含まれるDHCP Client識別子311とIAID312を格納する。そして、サーバ部12は、接続装置2bにDHCP Advertiseメッセージを送信する（82、図9の110）。

## 【0102】

前記Advertiseメッセージは、サーバ部12の識別子（Server Identifier option）と、前記接続装置2bの識別子（Client Identifier option）と、ステップ109で受信したIA\_PD optionsを含んでいる。サーバ部12は、IAIDに対して配布可能なIPv6 Prefix情報をDHCP Advertiseメッセージに含めてもよい。前記IPv6 Prefix情報は、前記AdvertiseメッセージのIA\_PD options533に含まれるIA\_PD Prefix optionsのIPv6 Prefixフィールド535に設定される。配布可能なIPv6 Prefixは、IAIDを用いて特定する。

## 【0103】

その後、サーバ部12は、前記DHCP Requestメッセージを受信すると（83、図9の111）、IA\_PD optionsのIAIDフィールドを参照する。IAIDに対してPrefixを配布可能な場合、サーバ部12は、配布するIPv6 Prefixを特定する。前記RequestメッセージがIA\_PD optionsにIA\_PD Prefix optionsを含む場合、IPv6 Prefixフィールドを参照して、接続装置2bが利用を希望するPrefixを承認する。

## 【0104】

次に、サーバ部12は、前記DHCP Requestメッセージに含まれるDHCP Client識別子とIAIDでPrefix管理テーブル310を検索する。サーバ部12は、ステップ82で生成したエントリを検出して、該当エントリに配布するIPv6 PrefixとPrefixのLifetimeを格納する。サーバ部12は、接続装置2bに対してDHCP Replyメッセージを送信（84、図9の112）し、本ルーチンを終了する。前記Replyメッセージは、Prefix管理テーブル310に格納したIPv6 Prefix情報をIA\_PD options 533のIA\_PD Prefix optionsフィールドに含む。

## 【0105】

ステップ81において、サーバ部12がIAIDに対してIPv6 Prefixを配布することができなければ、サーバ部12は前記接続装置2bにPrefix配布不可を示すStatus Code optionを含むAdvertiseメッセージを送信し、本ルーチンを終了する（85）。

## 【0106】

ステップ83において配布するPrefixが特定できなかった場合、又は、ステップ84においてPrefix管理テーブル310に該当エントリが存在しない場合、サーバ部12は、接続装置2bにエラー情報を含むReplyメッセージを送信し（86）、本ルーチンを終了する。

## 【0107】

図13は、IPv6パケットのフォーマット図である。

## 【0108】

IPv6ヘッダ41には、送信元アドレス41a、着信先アドレス41bが含まれている。拡張ヘッダ42にはIPv6経路情報等を格納することができ、本実施の形態においては、IPv6 Destination Options Header 401（図19）、IPv6 Mobility Header 402（図19、図20）及びIPv6 Routing Header 403（図20）が格納される。また、Payload43には、DHCPメッセージS1（図14）が格納される。

## 【0109】

図14は、DHCPv6メッセージを含むパケットフォーマット例S1を示す。

## 【0110】

このDHCPv6メッセージを含むパケットは、DHCPv6はトランスポート層にUDP/IPを使うアプリケーションプロトコルである。DHCPメッセージは、Message-typeフィールド51の値で指定する。DHCPメッセージのオプションパラメータは、Optionsフィールド53に設定される。

## 【0111】

図15は、IA\_PD optionsのフォーマット例S2を示す。

## 【0112】

Option Codeフィールド531は、DHCPメッセージのオプションパラメータの種別を示す。IAIDフィールド532には、前記IAIDが設定される。IA\_PD options533にはIPv6 Prefix optionsが含まれる。

## 【0113】

図16は、IA\_PD Prefix optionsのフォーマット例S3を示す。

## 【0114】

IPv6 Prefixフィールド535には、IAIDに対して配布可能なIPv6 Prefix情報が含まれる。

## 【0115】

図17は、Home Agent Address Discovery Requestメッセージのフォーマット例S11を示す。

## 【0116】

Home Agent Address Discovery RequestメッセージS11は、IPv6パケットのPayload43に格納される。

## 【0117】

図18は、Home Agent Address Discovery Replyメッセージのフォーマット例S12を示す。Home Agent Address Discovery ReplyメッセージS12は、IPv6パケットのPayload43に格納される。

## 【0118】

図19は、Binding Updateメッセージのフォーマット例S13を示す。IPv6 Destination Options Header401とIPv6 Mobility Header402は、IPv6パケ

ットの拡張ヘッダ42に格納される。

#### 【0119】

図20は、Binding Acknowledgementメッセージのフォーマット例S14を示す。IPv6 Routing Header403とIPv6 Mobility Header402は、IPv6パケットの拡張ヘッダ42に格納される。

#### 【0120】

以上説明したように、本発明の第1の実施の形態によると、HA1と接続装置2がDHCP-PD機能を備え、接続装置2は認証要求の受信を契機にDHCP-PD機能を起動する。すなわち、HA1が在圏網5に属する接続装置2にPrefixを配布する手段を備え、在圏網5に属する接続装置がMN3にPrefixを通知する手段を備えることから、接続装置2がHA1から配布されたPrefix情報をMN3に通知することによって、ホーム網以外に存在するMN3はホームアドレスを取得することができる。

#### 【0121】

また、MN3が、識別情報（例えば、FQDN）と在圏網5で取得したホームアドレスとの対応情報を位置情報管理装置（DNSサーバ）に登録する手段を備えることによって、在圏網5においてホームアドレスを取得したMN3に対する着信サービスを提供することができる。

#### 【0122】

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。第2の実施の形態は、第1の実施例に加えて、HA1及び接続装置2が網管理装置31からプログラムを受信することを特徴とする。

#### 【0123】

図21は、第2の実施の形態の通信網の構成図である。

#### 【0124】

第2の実施の形態では、前述した第1の実施の形態における構成（図1）に加え、網管理装置31が追加されている。この網管理装置31は、HA1及び接続装置2と接続されており、HA1及び接続装置2にプログラムを送信する手段を備える。なお、前述した第1の実施の形態（図1）と同じ構成は、同じ符号を付

し、その詳細な説明は省略する。

【0125】

図22は、第2の実施の形態におけるホームエージェント（HA）1の構成を示すブロック図である。

【0126】

HA1は、第1の実施の形態における構成（図2）に加え、管理機能部33を有するサーバ部32を備え、本発明における認証動作に用いられるプログラムとデータとを網管理装置31から受信する。なお、前述した第1の実施の形態（図2）と同じ構成は、同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0127】

図23は、本発明の第2の実施の形態における接続装置（GW）2の構成を示すブロック図である。

【0128】

接続装置2は、第1の実施の形態における構成（図5）に加え、メモリ部22に管理機能部28を備える。

【0129】

HA1及び接続装置2は、網管理装置31から、第1の実施の形態で示したPrefix配布に必要な各種プログラムと情報を受信する。HA1は、受信したプログラムと情報をサーバ部12のDHCP-PD機能部16にインストールし、DHCP-PD機能部16にて該プログラムを動作させる。接続装置2は、受信したプログラムと情報をメモリ22のDHCP-PD機能部26と認証処理部27にインストールし、DHCP-PD機能部26と認証処理部27にて該プログラムを動作させる。なお、前述した第1の実施の形態（図5）と同じ構成は、同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0130】

以上説明したように、本発明の第2の実施の形態によると、MN3にPrefixを通知するために必要なプログラム及びデータをHA1及び接続装置2に対して提供する網管理装置31を備え、HA1及び接続装置2が網管理装置31から該プログラム及びデータを受信する機能を備えることにより、従来のMobile IPv6機

能を備えるHA1及び接続装置2において、予め第1の実施の形態において説明した機能を実装することなく、自動的にこれらの機能を実装し、認証動作をさせることができ、移動体通信網の機能を容易に向上させることができる。

#### 【0131】

次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。第3の実施形態は、接続装置2がHMIPv6のMAP機能を備えることを特徴とする。

#### 【0132】

図24は、第3の実施の形態の通信網の構成図である。

#### 【0133】

第3の実施の形態では、前述した第1の実施の形態における構成（図1）と異なり、MN3はHMIPv6対応移動端末であり、接続装置（MAP）2はHMIPv6のMAP機能を備える。なお、前述した第1の実施の形態（図1）と同じ構成は、同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

#### 【0134】

図25は、第3の実施の形態における接続装置（MAP）2の構成を示すプロック図である。

#### 【0135】

接続装置2は、第1の実施の形態における構成（図5）に加え、メモリ部22にHMIPv6処理部29を備える。HMIPv6処理部29は、MAP機能を提供し、RCOAとLCOAの対応情報を保持するBinding Cache管理テーブルを備える。なお、前述した第1の実施の形態（図5）と同じ構成は、同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

#### 【0136】

図26は、図24に示す網5bに在図するMN3がホームアドレスを生成し、MAP2bに位置登録を完了するまでのシーケンス図である。

#### 【0137】

MN3は、網5bに属するルータ（AR：Access Router）4cから、MAPオプションを含むルータ広告（Router Advertisement）を受信する（151）。MN3は、MAPオプションを含むルータ広告を受信すると、MAPオプション

に含まれる情報から、HMIPv6処理部29を含む接続装置（MAP）2bを特定する。次にMN3は、ルータ広告のMAPオプションに含まれる情報を用いて、RCoAとLCoAとを生成する（152）。

#### 【0138】

MN3は、MAP2bにMAPへの位置登録であることを示す位置登録信号（Binding Update）を送信する（153）。前記位置登録信号には、以下の情報が格納される。送信元アドレス41aには、MN3がステップ152で生成したLCoAが設定される。着信先アドレス41bには、MAP2bのアドレスが設定される。Destination Options Header401のホームアドレスオプションには、MN3がステップ152で生成したRCoAが設定される。

#### 【0139】

そして、位置登録信号153を受信したMAP2bは認証処理を起動する。すなわち、位置登録信号153を受信したMAP2bは、送信元IPアドレス（LCoA）で許容IPアドレスリスト340を検索する。許容IPアドレスリスト340にMN3のLCoAのエントリが存在しなければ、パケット送信元（NN3）に対して認証情報送信要求を送信する（104）。以下、ステップ104からステップ113までの処理は、第1の実施の形態（図9）と同じである。

#### 【0140】

第3の実施の形態において、MAP2bは、許容IPアドレスリスト340（図7）にMN3のLCoA及びRCoAを追加する。

#### 【0141】

認証処理が正常に終了した場合、MAP2bは、HMIPv6処理部29のBinding Cache管理テーブルに、MN3のRCoAとLCoAの対応情報を格納する（154）。続いて、MAP2bは、MN3にBinding Acknowledgementを送信する（155）。このBinding Acknowledgementの送信元アドレス41aにはMAP2bのアドレスが設定されている。また、着信先アドレス41bにはMN3のLCoAが設定され、Routing Header403にはMN3のRCoAが設定されている。

#### 【0142】

一方、認証処理が正常に終了しなければ、MAP2bはMN3にエラー通知を含むBinding Acknowledgement(155)を送信する。

#### 【0143】

MN3は、位置登録が正常終了したことを示すBinding Acknowledgement(155)を受信した場合、ステップ113で受信したPrefix情報とMN3のインターフェース識別子からホームアドレスを生成する(114)。以下、ステップ114からステップ122までの処理は、第1の実施の形態(図9)と同じである。

#### 【0144】

MN3は、ステップ114で生成したホームアドレスとステップ152で生成したRCoAの対応情報をHA1に登録する。Binding Update 118の送信元アドレス41aは、MN3がステップ151で受信したルータ広告に含まれるMAPオプションに基づいて設定する。Binding Update(118)の送信元アドレスがRCoAではない場合、RCoAはBinding Update(118)のAlternate-CAオプションに設定される。

#### 【0145】

以上説明したように、本発明の第3の実施の形態によると、HA1と接続装置2がDHCP-PD機能を備え、接続装置2がHMIPv6のMAP機能を備える。そして、接続装置2はHMIPv6の位置登録信号の受信を契機にMNの認証処理を起動し、HAにPrefix配布要求を送信し、MNに認証情報の送信を要求する。接続装置2は認証要求の受信を契機にDHCP-PD機能を起動し、HA1から配布されたPrefixをMN3に通知することが可能になる。よって、ホーム網以外に存在するMN3はホームアドレスを取得することが可能になる。

#### 【0146】

さらに、HMIPv6機能を備える接続装置2は、認証処理が正常終了したMN3のみの位置登録を許容するため、安全性の高い通信サービスの提供が可能になる。

#### 【0147】

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。第4の実施の形態は、MN3が接続装置2から位置登録応答メッセージでホーム網のPrefix情報を取得することを特徴とする。すなわち、接続装置2のDHCP-PD機能部26がPrefix Requ

`est`処理ルーチン60（図11）の代わりに、`Prefix Request`処理ルーチン90（図28）を実行する。

#### 【0148】

図27は、図24に示す網5bに在図するMN3がホームアドレスを生成し、MAP2bに位置登録を完了するまでのシーケンス図である。

#### 【0149】

ステップ151からステップ152は、前述した第3の実施の形態（図26）と同じである。

#### 【0150】

MN3は、RCoAとLCoAを生成すると、接続装置（MAP）2bに対し、MAP2bへの位置登録であることを示す位置登録信号（Binding Update）を送信する（171）。Binding Update（171）は、Mobility Header402のMobility OptionsにMN3のホーム網識別子を含んでいる。

#### 【0151】

前記Binding Updateを受信したMAP2は、`Prefix Request`処理ルーチン90（図28）を起動する。

#### 【0152】

図28は、第4の実施の形態における`Prefix Request`処理ルーチン90のフローチャートである。

#### 【0153】

MAP2bは、Binding Update171に含まれるホーム網識別子から、Prefixとの関連付けを示すIA\_PDを特定して、IAIDを生成する。そして、Prefixの配布が可能なDHCP Serverを発見するため、DHCP SolicitメッセージをAll\_DHCP\_Relay\_Agents\_and\_Servers address宛に送信する（91、109）。以後、ステップ92からステップ94（図27のステップ110からステップ112）においては、第1の実施の形態の`Prefix Request`処理ルーチン60（図11のステップ62からステップ64）と同じ処理が行われる。

#### 【0154】

MAP2bは、Prefixを含むDHCP Replyメッセージ（112）を受信してPref

ix管理テーブル320の該当エントリを更新するすると、HMIPv6処理部29にIP v6 Prefix情報を含むBinding Acknowledgementの送信を要求して(95)、本ルーチンを終了する。MAP2bは、Binding Cache管理テーブルにMN3の位置情報を格納後(154)、MN3にBinding Acknowledgement(172)を送信する。前記Binding Acknowledgement(172)は、Mobility Header402のMobility Optionsに前記IPv6 Prefix情報を含んでいる。

#### 【0155】

一方、ステップ92又はステップ94において、処理が正常に終了しなかった場合、すなわち、ステップ62において適切なパラメータを含むDHCP Advertiseメッセージが受信できなかったとき、又は、ステップ64においてPrefixを含むDHCP Replyメッセージが受信できなかった場合(Prefix管理テーブル320に該当エントリが存在しないDHCP Replyメッセージを受信した場合を含む)、MAP2bはHMIPv6処理部29にエラー通知を含むBinding Acknowledgementの送信を要求して(96)、本ルーチンを終了する。

#### 【0156】

図27のステップ114からステップ122は、第3の実施の形態と同じである。

#### 【0157】

以上説明したように、本発明の第4の実施の形態によると、MAP2は位置登録信号受信を契機にDHCP-PD機能を起動して、HA1からMN3のホーム網プレフィックスを取得することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1の実施の形態の通信網の構成図である。

##### 【図2】

本発明の第1の実施の形態のホームエージェント(HA)のブロック図である。

##### 【図3】

本発明の第1の実施の形態のHAが備えるBinding Cache管理テーブルの構成図である。

【図4】

本発明の第1の実施の形態のHAが備えるPrefix管理テーブルの構成図である

【図5】

本発明の第1の実施の形態の接続装置(GW)のブロック図である。

【図6】

本発明の第1の実施の形態のGWが備えるPrefix管理テーブルの構成図である

【図7】

本発明の第1の実施の形態のGWが備える許容IPアドレスリストの構成図である。

【図8】

本発明の第1の実施の形態のDNSサーバが備えるゾーンファイルの構成図である。

【図9】

本発明の第1の実施の形態の位置登録処理のシーケンス図である。

【図10】

本発明の第1の実施の形態のGWの認証処理のフローチャートである。

【図11】

本発明の第1の実施の形態のGWのPrefix Request処理のフローチャートである。

【図12】

本発明の第1の実施の形態のHAのPrefix Delegation処理のフローチャートである。

【図13】

本発明の第1の実施の形態のIPv6パケットのフォーマット図である。

【図14】

本発明の第1の実施の形態のDHCPv6パケットのフォーマット図である。

【図15】

本発明の第1の実施の形態のIA\_PD optionsのフォーマット図である。

【図16】

本発明の第1の実施の形態のIA\_PD Prefix optionsのフォーマット図である

【図17】

本発明の第1の実施の形態のHome Agent Address Discovery Requestメッセージのフォーマット図である。

【図18】

本発明の第1の実施の形態のHome Agent Address Discovery Replyメッセージのフォーマット図である。

【図19】

本発明の第1の実施の形態のBinding Updateメッセージのフォーマット図である。

【図20】

本発明の第1の実施の形態のBinding Acknowledgementメッセージのフォーマット図である。

【図21】

本発明の第2の実施の形態の通信網の構成図である。

【図22】

本発明の第2の実施の形態のホームエージェント(HA)のブロック図である。

【図23】

本発明の第2の実施の形態の接続装置(GW)のブロック図である。

【図24】

本発明の第3の実施の形態の通信網の構成図である。

【図25】

本発明の第3の実施の形態の接続装置(MAP)のブロック図である。

【図26】

本発明の第3の実施の形態の位置登録処理のシーケンス図である。

【図27】

本発明の第4の実施の形態の位置登録処理のシーケンス図である。

【図28】

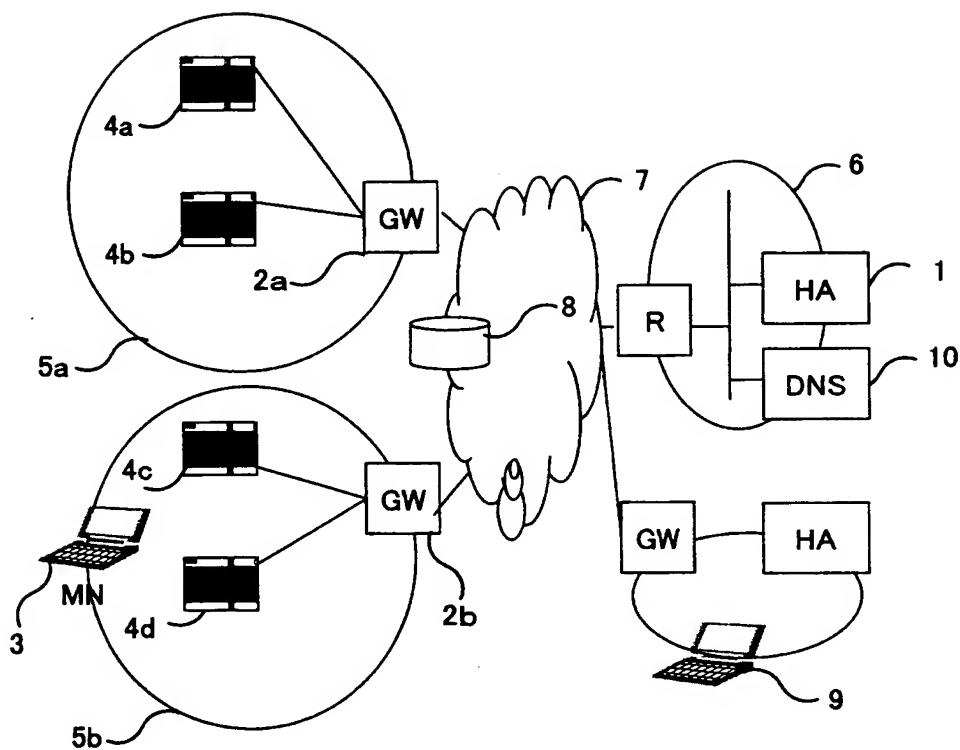
本発明の第4の実施の形態のMAPのPrefix Request処理のフローチャートである。

【符号の説明】

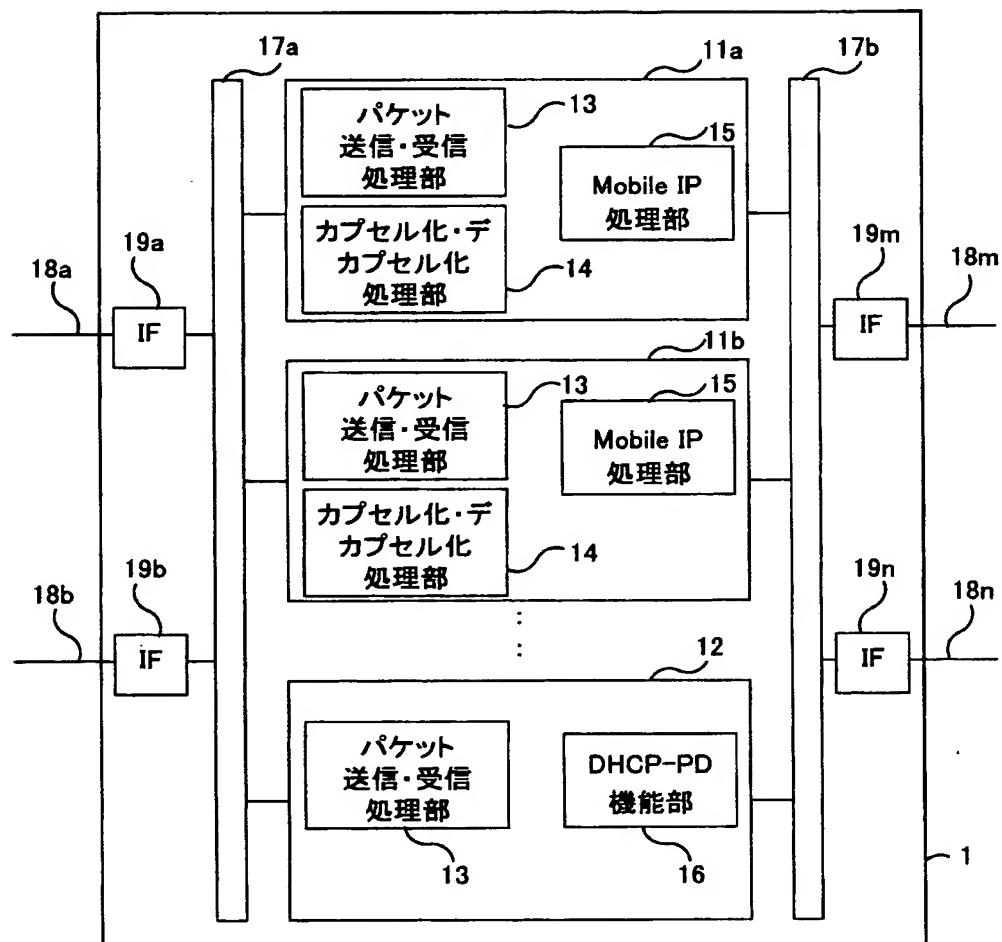
- 1 ホームエージェント (HA)
- 2 接続装置 (ゲートウェイ装置: GW、MAP)
- 3 Mobile IP移動ノード (MN)
- 4 ルータ (R)
- 5 在圏網
- 6 ホーム網
- 7 IP網
- 8 認証サーバ
- 9 通信相手端末 (CN)
- 10 DNSサーバ

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



【図3】

330 Binding Cache管理テーブル

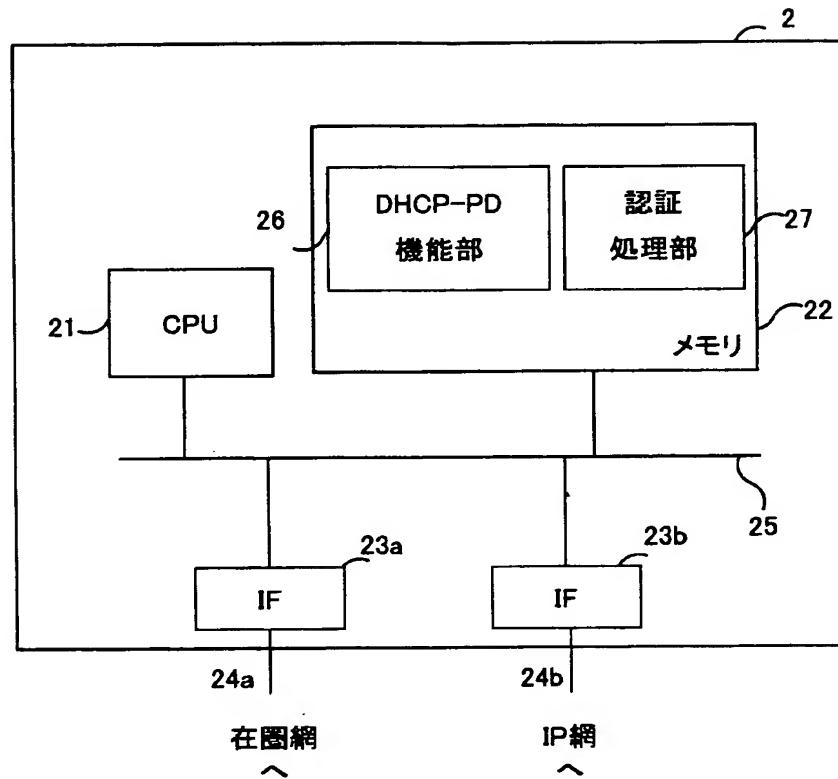
331	332	333	
Home Address	Care of Address	Lifetime	
			330-1
			330-2
			330-n

【図4】

310 Prefix 管理テーブル(HA)

311	312	313	314	
DHCP Client 識別子	IAID	Prefix	Lifetime	
				310-1
				310-2
				310-n

【図5】



【図6】

320 Prefix 管理テーブル(GW)

321	322	323	324	325	
IA_PD	IAID	Prefix	Lifetime	DHCP Server 識別子	
					320-1
					320-2
					320-n

【図7】

340 許容IPアドレスリスト

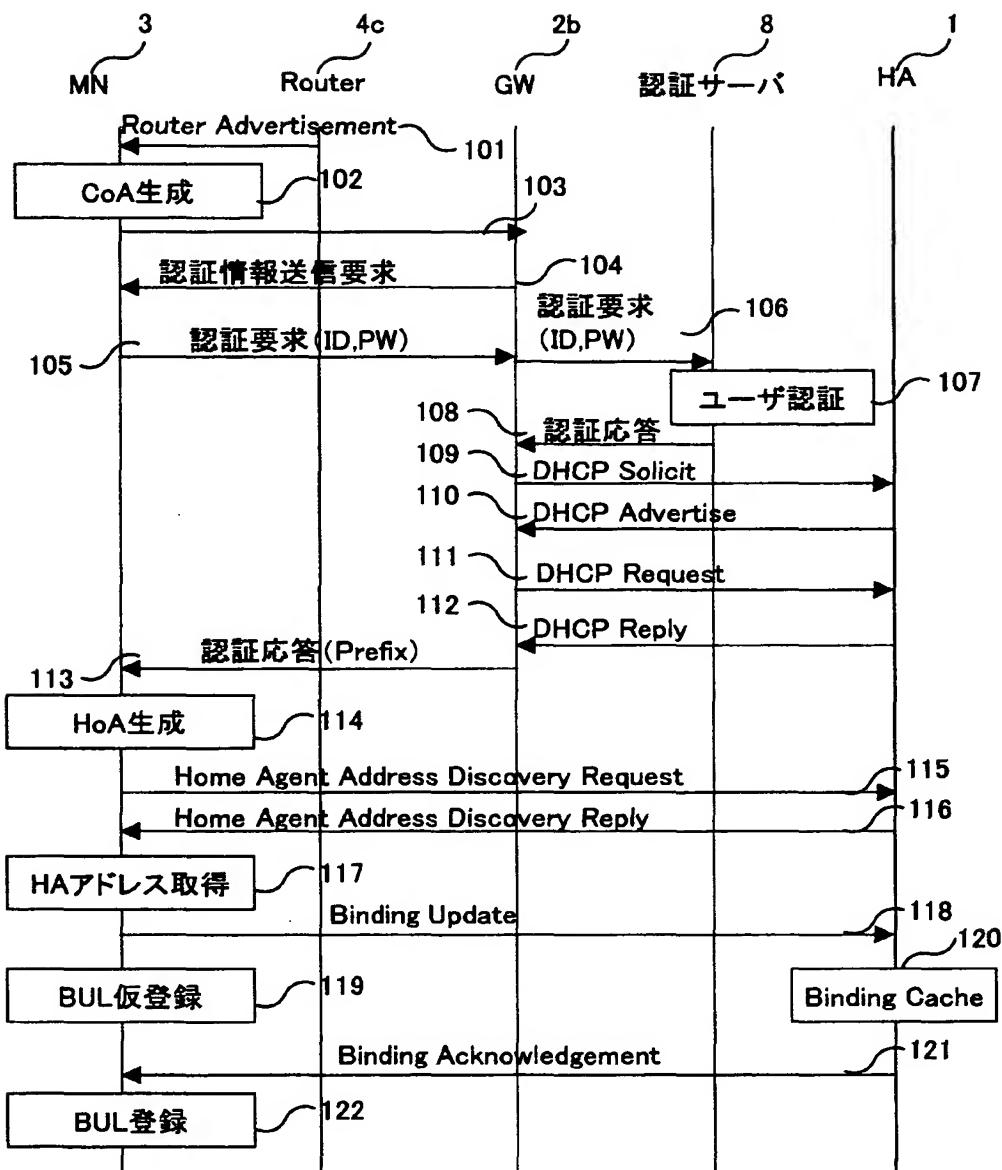
341	342
IPアドレス	有効期限
	340-1
	340-2
	340-n

【図8】

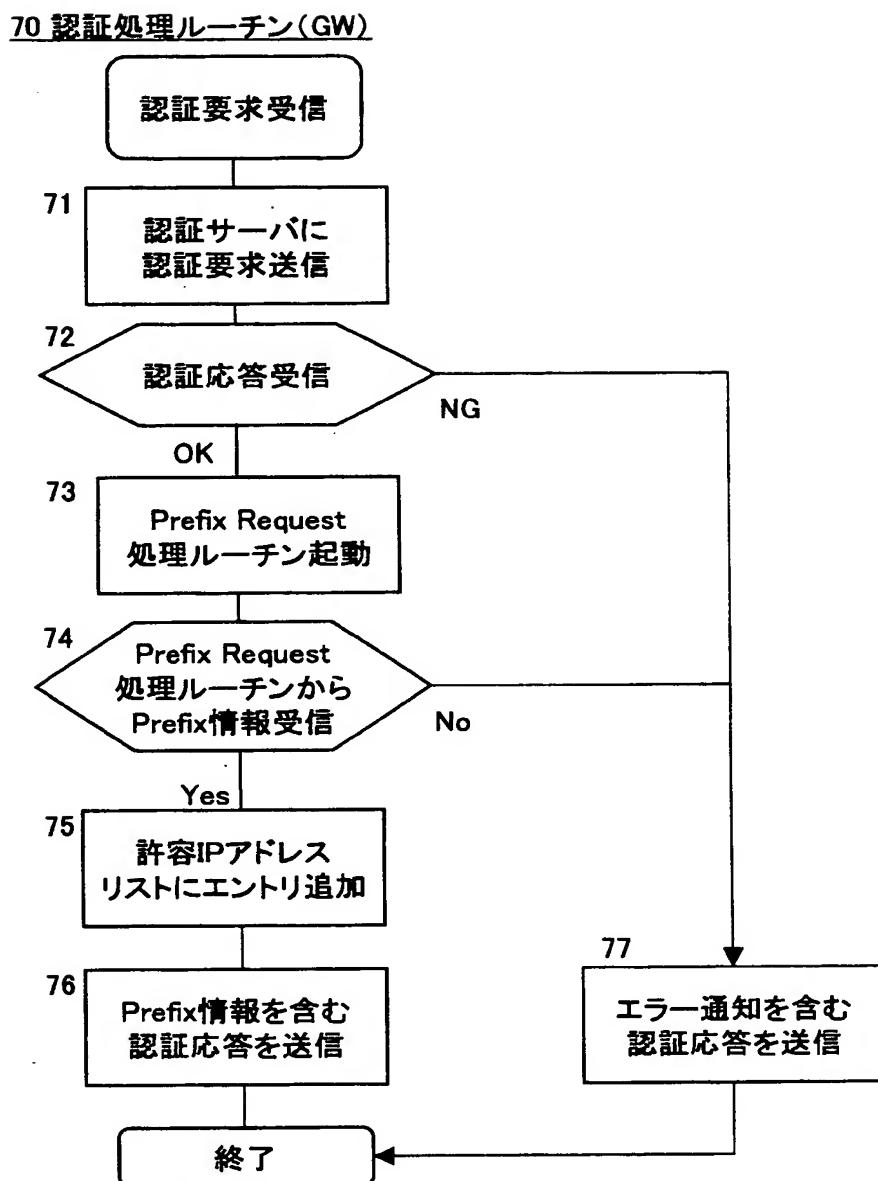
350 ゾーンファイル

351	352	
FQDN	IPアドレス	350-1
		350-2
		350-n

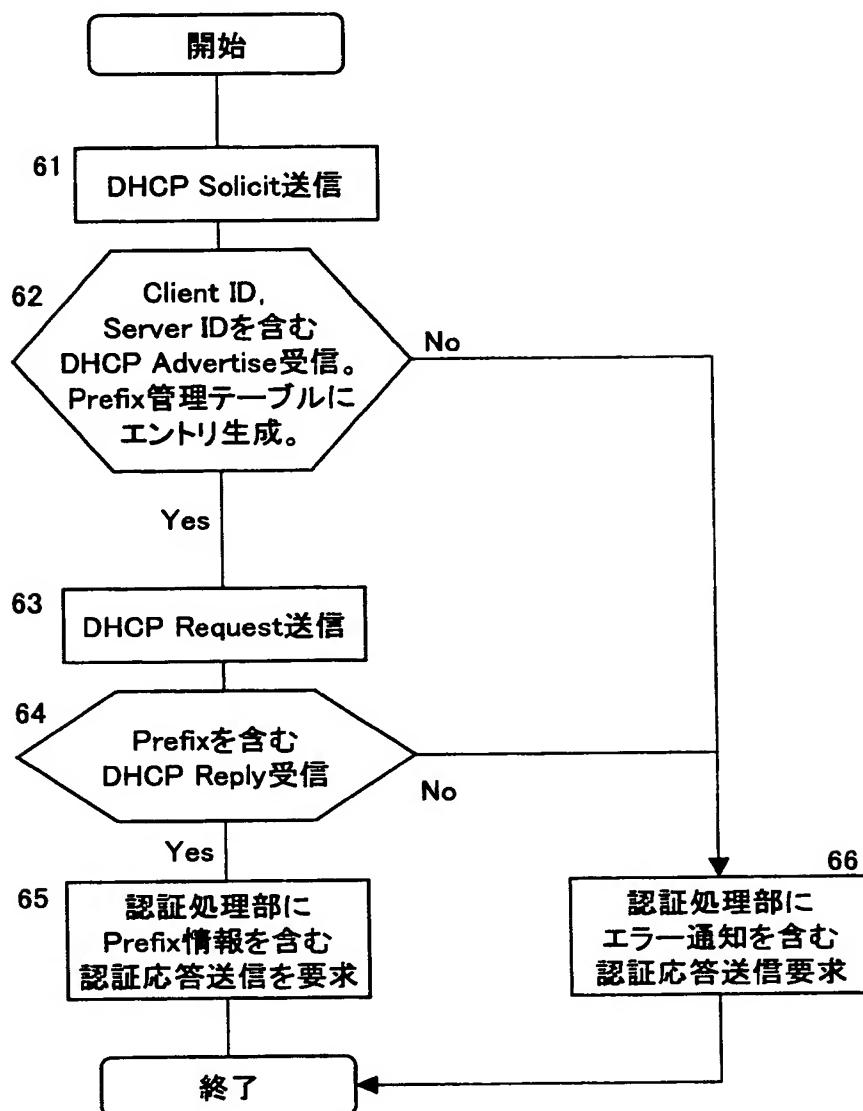
【図9】



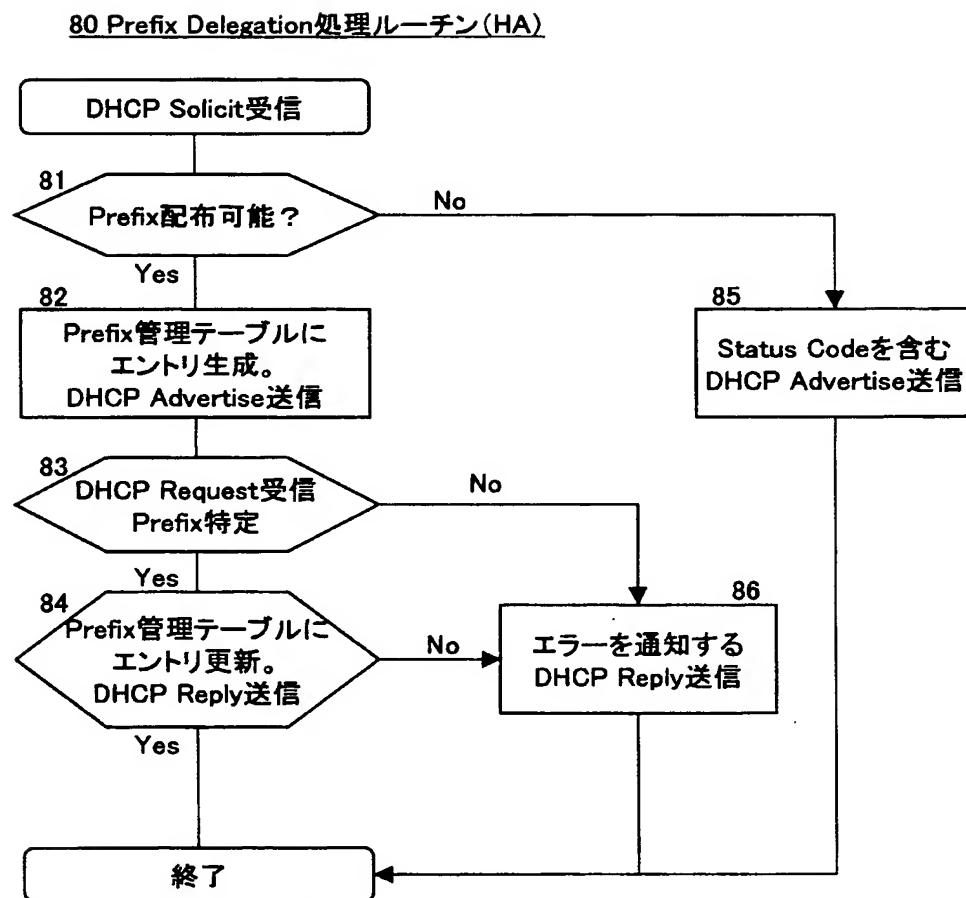
【図10】



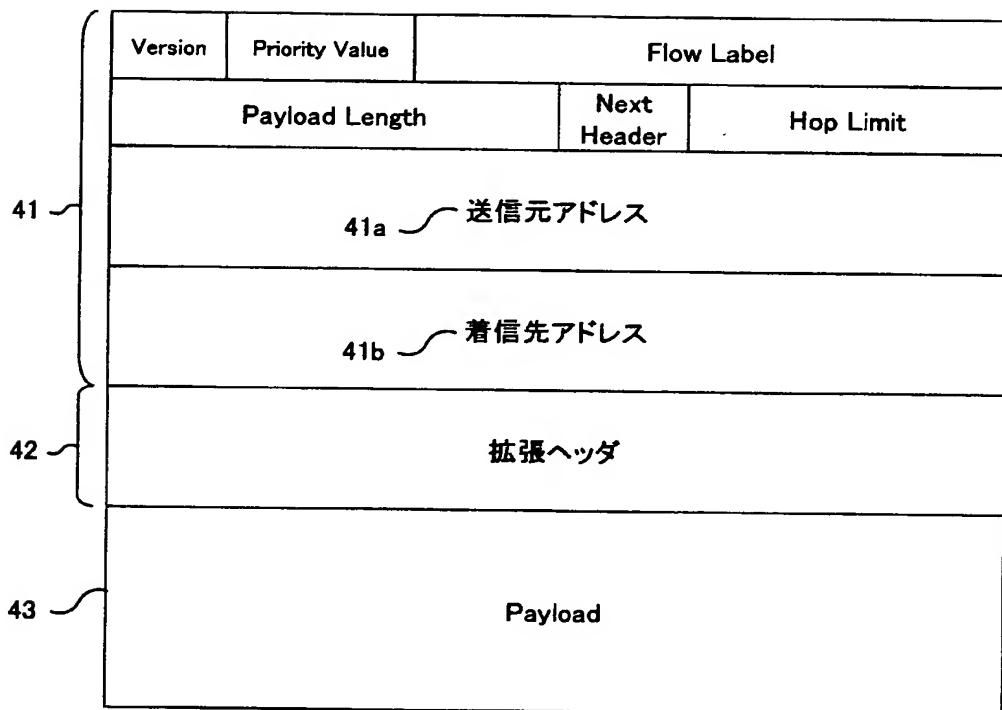
【図11】

60 Prefix Request処理ルーチン(GW)

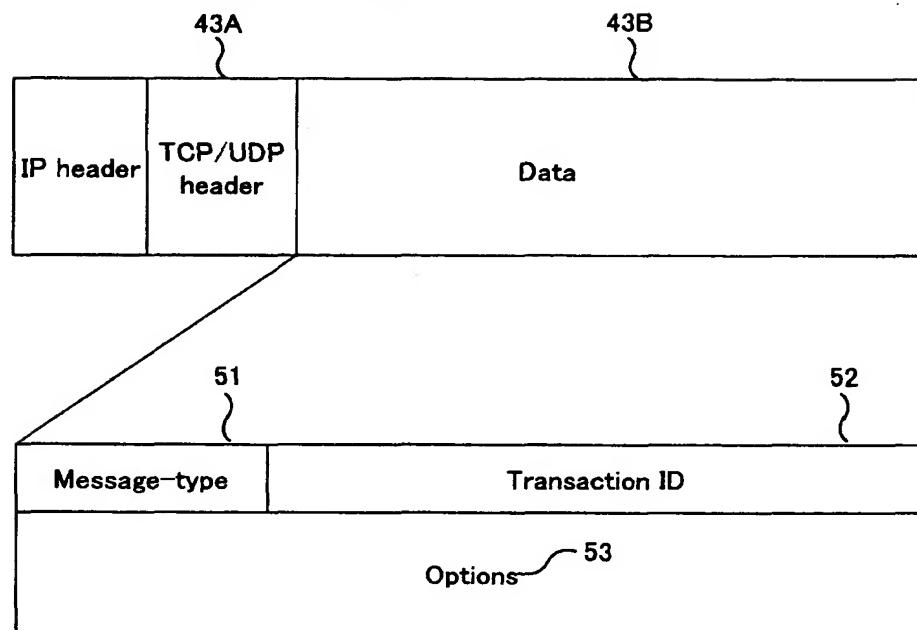
【図12】



【図13】

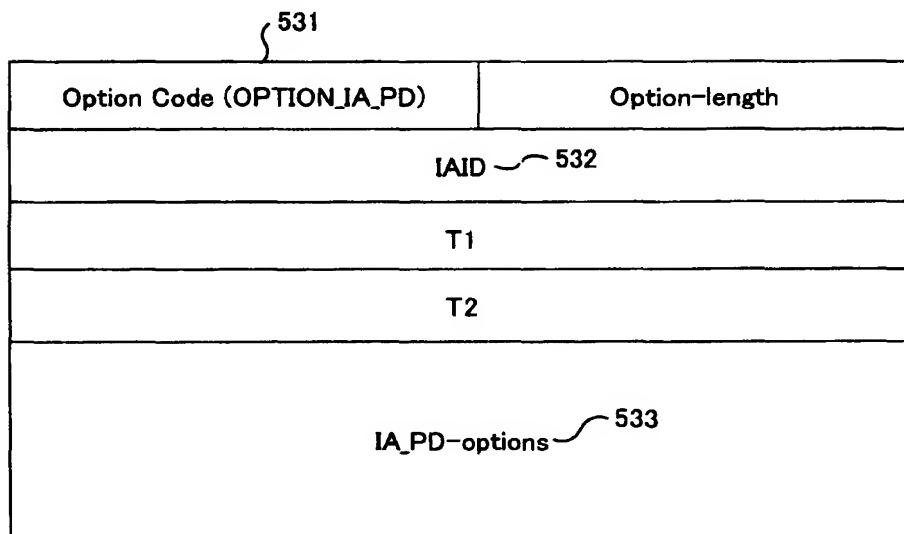


【図14】

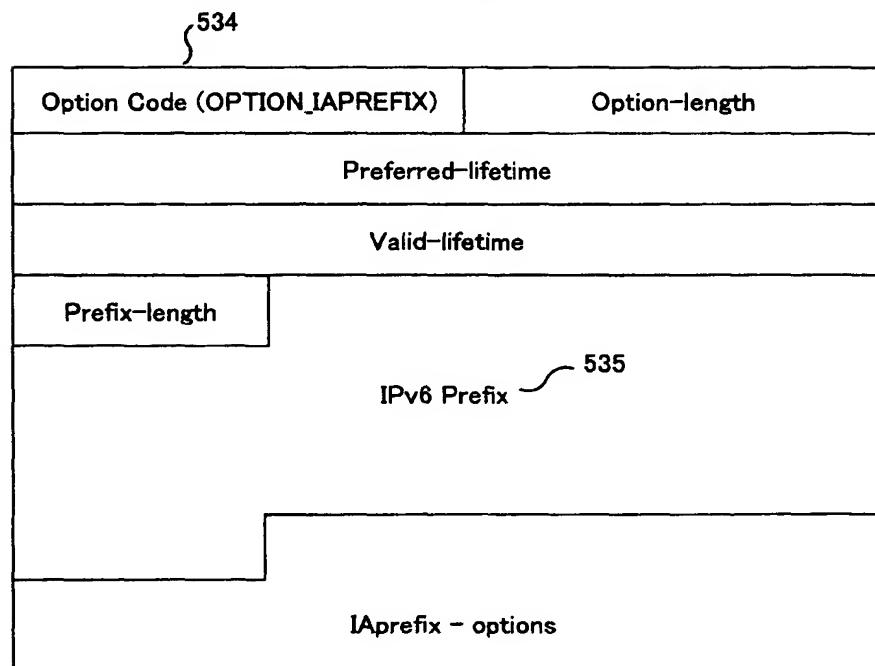
S1 DHCPv6パケットフォーマット例

【図15】

S2 IA PD options フォーマット例



【図16】

S3 IA PD Prefix options フォーマット例

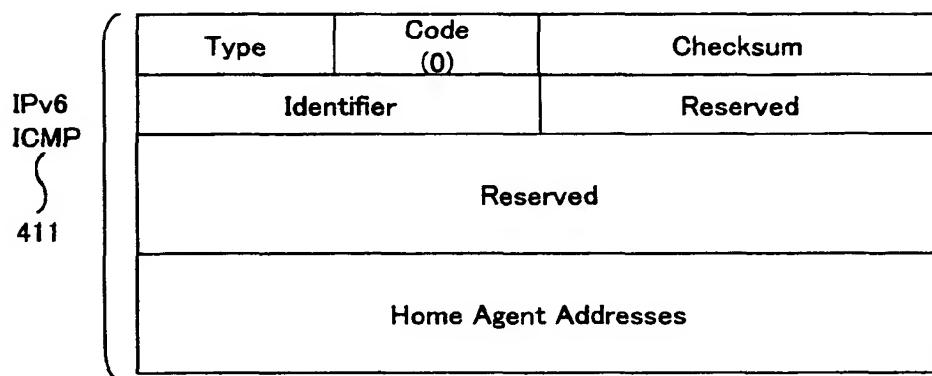
【図17】

S11 Home Agent Address Discovery Requestメッセージフォーマット

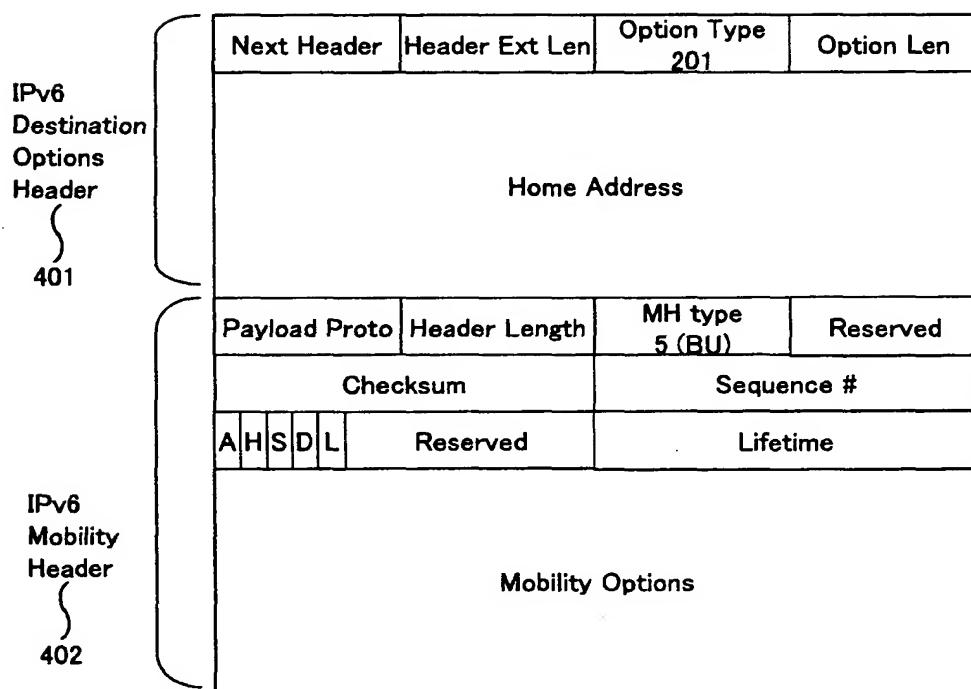
IPv6 ICMP } 411	Type	Code (0)	Checksum
	Identifier	Reserved	

【図18】

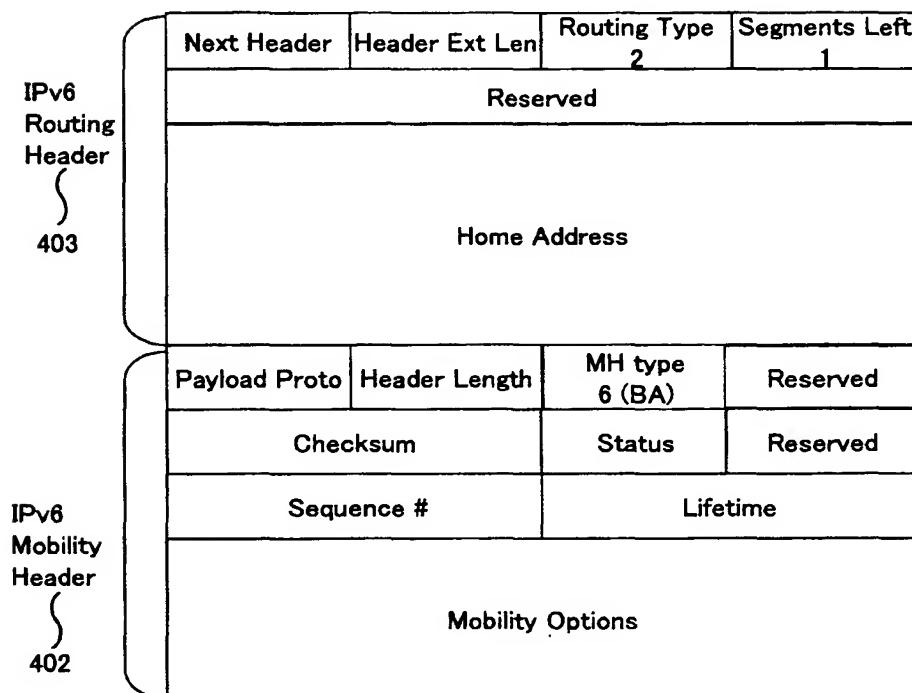
S12 Home Agent Address Discovery Replyメッセージフォーマット



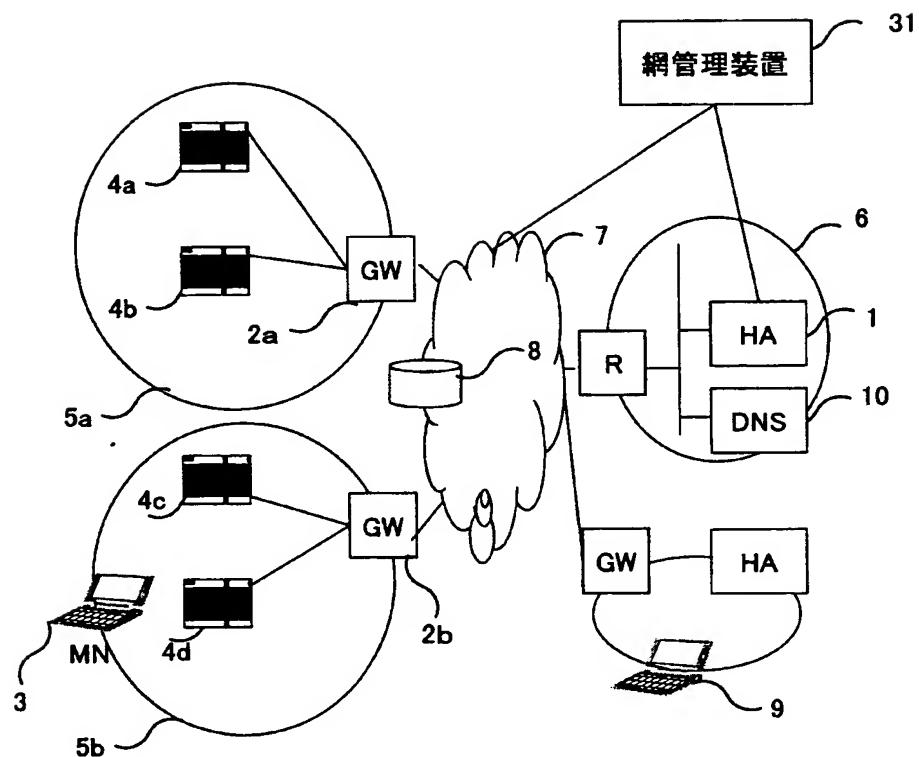
【図19】

S13 Binding Updateメッセージフォーマット

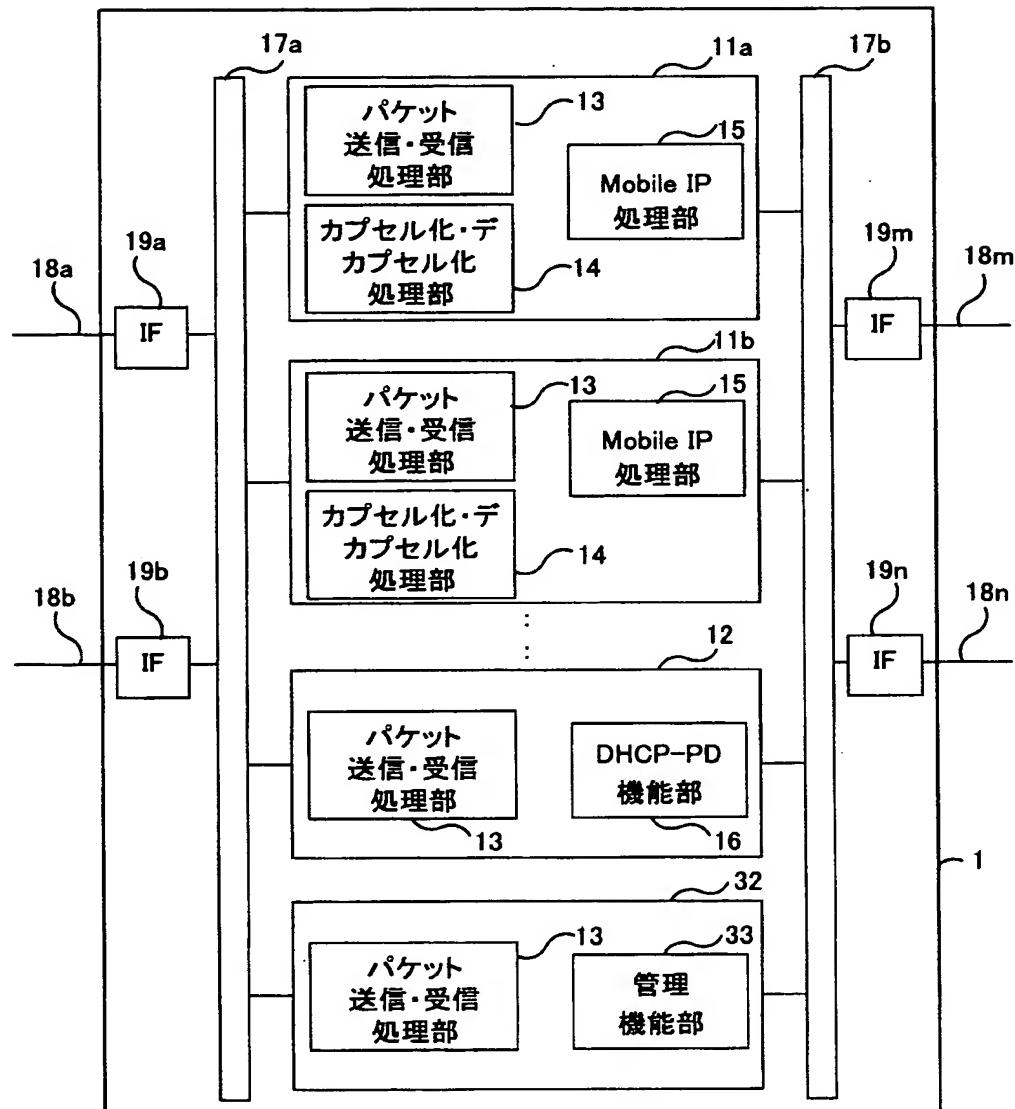
【図20】

S14 Binding Acknowledgementメッセージフォーマット

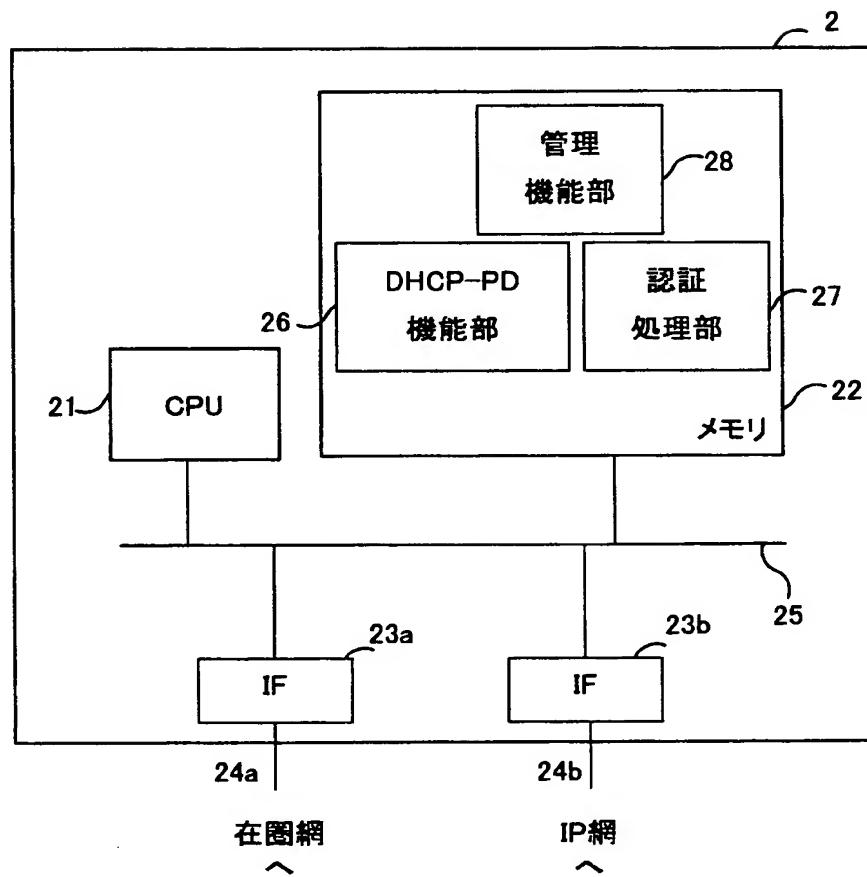
【図21】



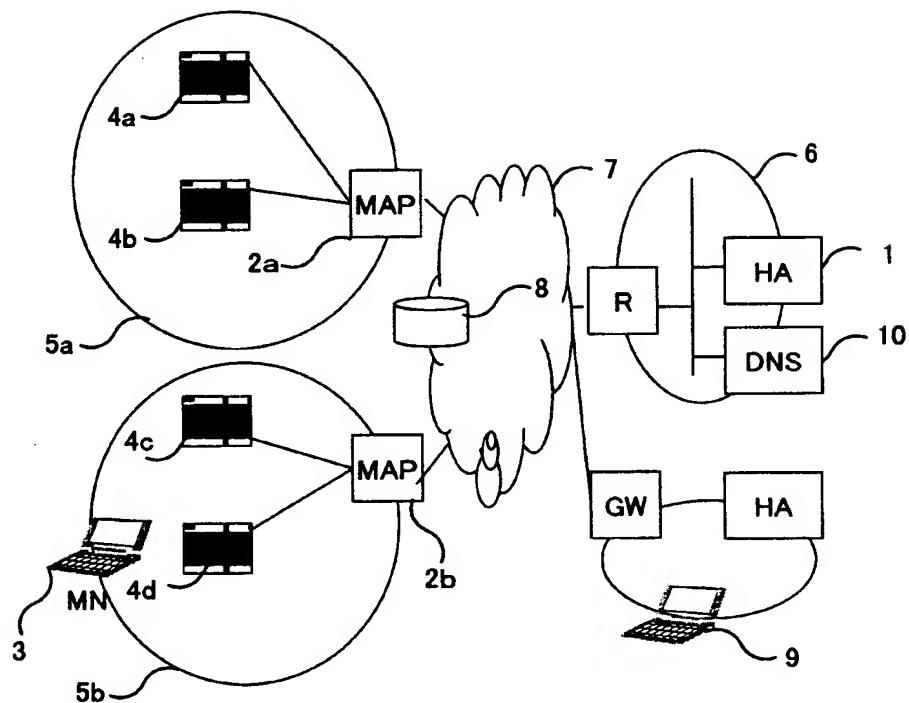
【図22】



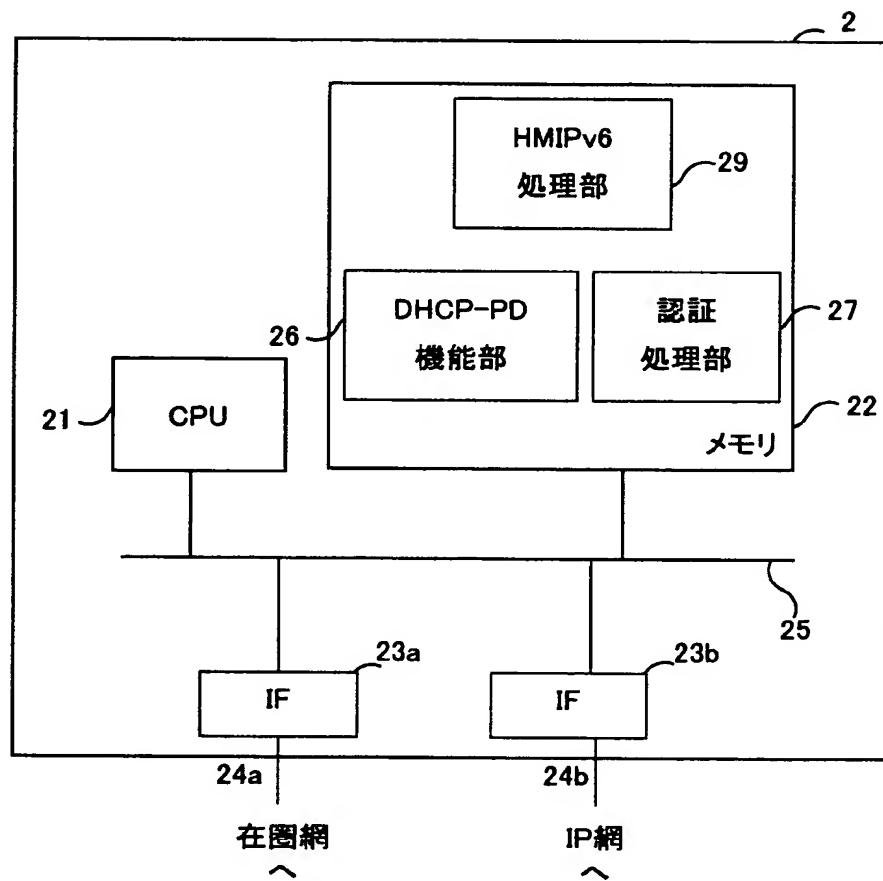
【図23】



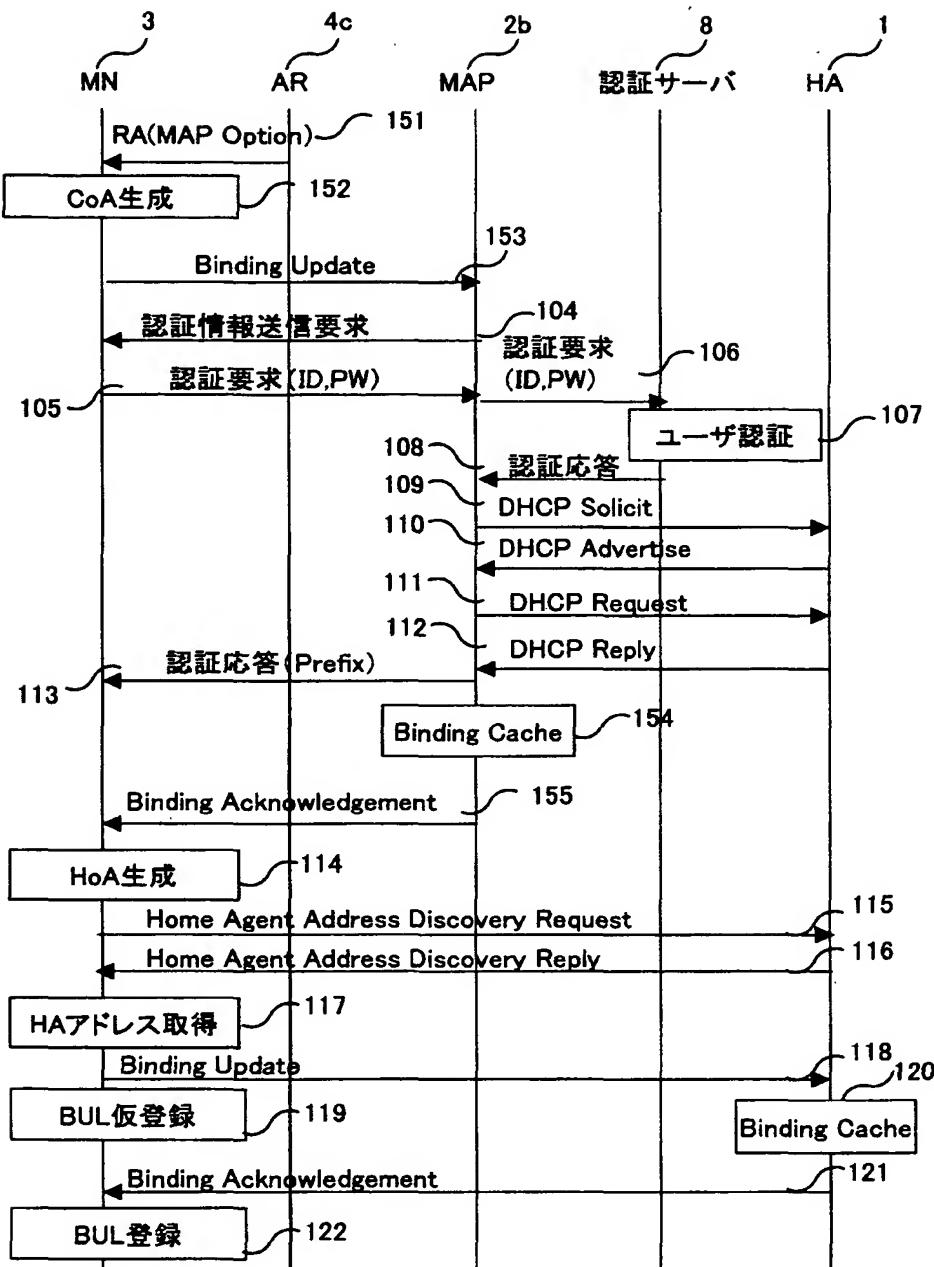
【図24】



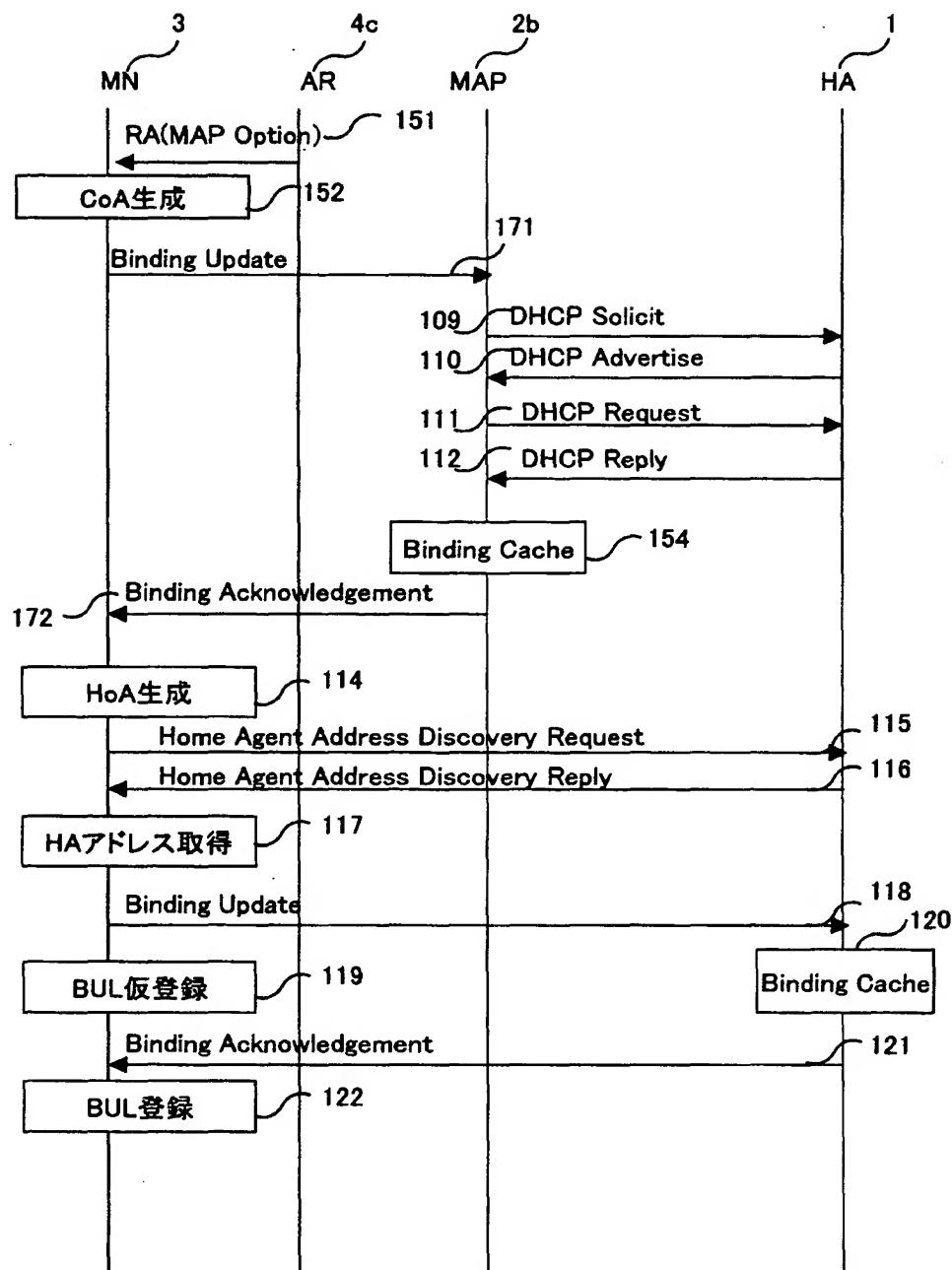
【図25】



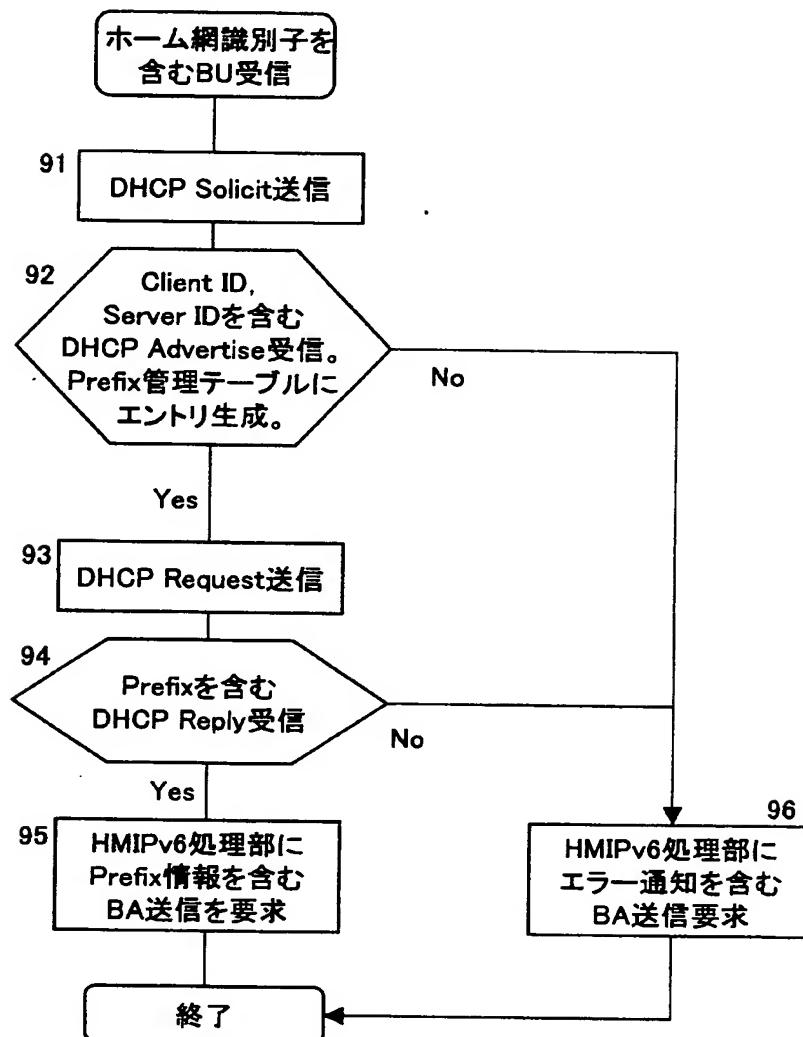
【図26】



【図27】



【図28】

90 Prefix Request処理ルーチン(GW)

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 在圏網において、MNがホームアドレスを取得することができる移動体通信方法を提供する。

【解決手段】 移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが配置されたホーム網と、前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網とによって構成され、前記ホーム網との接続インターフェースとなる接続装置を前記在圏網に備える通信システムにおいて、前記無線通信装置は、前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求を前記接続装置に転送するアクセス要求転送手段を有し、前記接続装置は、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得要求を行い、取得した識別子を前記移動体端末に対し転送する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏 名 株式会社日立製作所